

INTERNATIONAL
JOURNAL
OF BIOCLIMATOLOGY
AND BIOMETEOROLOGY

VOLUME 4
1960

U. of ILL. LIBRARY

AUG 10 1971

CHICAGO CIRCLE



International Journal of Bioclimatology and Biometeorology

Journal of the
„International Society of
Bioclimatology and Biometeorology“

**VOLUME IV
1960**

Reprinted with the permission of the International Society of
Biometeorology

JOHNSON REPRINT CORPORATION
111 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10003

JOHNSON REPRINT COMPANY LIMITED
Berkeley Square House, London, W.1

International Journal of Biochemistry and Biotechnology

Volume IV
1965

VOLUME IV
1965

First reprinting, 1965, Johnson Reprint Corporation

Printed in the United States of America

EDITORIAL BOARD

ASSOCIATE EDITORS

Phytological Bioclimatology

Dr. H. Boyko	(Israel)
Prof. L. Emberger	(France)
Prof. Dr. A. Mäde	(D.D.R.)
Prof. A. de Philippis	(Italy)
Prof. R. B. Platt	(U.S.A.)

Zoological Bioclimatology

Prof. J. Benoit	(France)
Dr. J. L. Cloudsley-Thompson	(Gr. Britain)
Prof. K. Göszwald	(Germany)
Dr. W. G. Wellington	(Canada)

Human Bioclimatology

Prof. W. Amelung	(Germany)
Prof. K. J. Buettner	(U.S.A.)
Prof. M. Fontaine	(France)
Dr. E. M. Glaser	(Gr. Britain)

MANAGING EDITOR

Dr. S. W. Tromp	(Netherlands)
-----------------	---------------

EDITORIAL BOARD

ASSOCIATE EDITORS

Physiological Biochemistry	Ecological Biochemistry
Dr. H. Jorgensen (Denmark)	Prof. A. J. Van Soest (USA)
Prof. J. Embrey (France)	Prof. J. C. Van Soest (USA)
Prof. Dr. A. Madsen (Denmark)	Prof. K. E. Van Soest (USA)
Prof. A. de Wit (Netherlands)	Dr. W. C. Van Soest (USA)
Prof. B. S. Puri (USA)	

Human Biochemistry

Prof. W. A. Anderson (USA)
Prof. K. J. Bunting (USA)
Prof. M. J. Dunn (USA)
Dr. E. M. Glass (USA)

MANAGING EDITOR

Dr. S. W. Jones (USA)

GENERAL INFORMATION

The Journal is published by the "International Society of Bioclimatology and Biometeorology" and is printed in the Netherlands in off-set type.

PURPOSE OF THE JOURNAL

The "International Society of Bioclimatology and Biometeorology" covers in its journal the following subjects:

1. Summaries of completed bioclimatological studies which can be published in full by the authors in any other scientific journal;
2. Short reports on research in progress in order to stimulate team work between research workers in different parts of the world;
3. Critical reviews of special fields of bioclimatology;
4. A complete survey of world literature. Titles, names of authors and their addresses (if possible) are given; where possible, abstracts of important articles are also provided;
5. Summaries of Symposia or Congresses of National and International Organizations dealing with bioclimatological subjects;
6. Information on dates and programmes of Symposia and Congresses related to bioclimatological subjects;
7. Reports from the chairmen of the special scientific committees of the Society:
 - a. Committee for the study of bioclimatological aspects of ALLERGIC DISEASES: secretary: Dr. D. Ordman (S.Africa). Two sub-committees:
 - (1) Study of the indirect effect of meteorological factors on Allergic Diseases through pollen, spores and other allergens (Organized by Dr. D. Ordman, S. Africa);
 - (2) Study of the possible direct effect of meteorological factors on Hay fever, Asthma and other Allergic Diseases (Organized by Dr. S.W. Tromp, Netherlands).
 - b. Committee for ECOLOGICAL CLIMATOGRAPHY: Chairman Dr. H. Boyko (Israel). This committee is concerned with the definition of climate on the basis of the plant and animal associations of a region.
 - c. Committee for INSTRUMENTATION: Chairman Dr. J.F. Griffiths (Kenya). This committee compiles all available technical and economic data on instruments used in bioclimatological research.
 - d. Committee for the study of possible biological effects of various types of IONISATION OF THE AIR: Chairman Dr. J.H. Kornbluh (USA); secretary Mr. John C. Beckett (U.S.A.).
 - e. Committee of NAUTICAL BIOCLIMATOLOGY: Chairman Prof. F. Molfino (Italy); secretary Prof. V. Parodi (Italy). Two sub-committees:
 - (1) Study of the physiological and pathological phenomena observed by ship surgeons (both naval and mercantile marine) in man and animals in various climates at sea.
 - (2) Study of the influence of climate at sea on the living cargo in ships, so called CARGO BIOCLIMATOLOGY.
 - f. Committee for the study of CHEMICAL TESTS, used in bioclimatological research in general and cosmic bioclimatology in particular: Chairman Prof. G. Piccardi (Italy); secretary Mrs. Eng. C. Capel-Boute (Belgium).
 - g. Committee for the study of TROPICAL BIOCLIMATOLOGY: Chairman Prof. W.V. Macfarlane (Australia); secretary Mr. J.P. Nicolas (Dakar, Fr. West Africa).
 - h. Committee on SOLAR RADIATION, in relation to biometeorology and bioclimatology: Chairman Prof. N. Robinson (Israel); secretary Miss Dr. Inge Dirmhirn (Austria).
8. Requests from both members and non-members for scientific information;
9. Advertisements of private scientific firms of good standing.

Points 1 - 4 are dealt with in parts I - VI of each volume. Points 5 - 9 are dealt with in part VII.

Each year a new volume will be published, each volume being divided into seven parts and each part containing several sections. Depending on the material received and the funds of the I.S.B.B.

a number of sheets referring to various sections or parts of a volume will be sent at intervals to members. On top of each article the part and section number will be clearly indicated.

Each member will receive at the beginning of the year the cover of the volume for that year and the various coloured sheets separating the different parts.

The volume will be prepared in loose-leaved form, in order to facilitate the insertion of the sheets received in the corresponding parts or sections of the volume. At the end of the year, the member will be able either to keep the volume as one unit or alternatively the various parts can be separated and bound separately.

For this purpose a special printed white sheet, with the name of the Journal is supplied to members.

SUBSCRIPTIONS

Members of the Society receive the journal against payment of their yearly membership fee. Non-members can obtain the journal against payment of 30 Dutch guilders per year, postage included.

EDITORIAL CORRESPONDENCE

Manuscripts submitted for consideration and all correspondence relating to editorial matters should be addressed to "the Executive Editor, International Journal of Bioclimatology and Biometeorology, Hofbrouckerlaan 54, Oegstgeest (Leiden), Holland".

MANUSCRIPTS

For preparation of manuscripts see "Instructions to Contributors" attached.

The Editors reserve the right to refuse any manuscript submitted, whether on invitation or otherwise, and to make suggestions and modifications before publication.

Articles accepted by the Editors remain the property of the International Society of Bioclimatology and Biometeorology, but may be reprinted in other scientific journals with the consent of the Editors of the Journal.

ADVERTISING

Companies in good standing may advertise in the Journal.

All correspondence should be addressed to the Executive Editor of the Journal, Hofbrouckerlaan 54, Oegstgeest (Leiden), Holland.

III

CONTENTS :

Each volume is divided into seven parts each of which is again subdivided into a number of sections as indicated below. Reports appertaining to one or more of these parts or sections will be sent to members at intervals according to the amount of data received by the Editor.

Part I: GENERAL BIOCLIMATOLOGY (yellow cover)

- Sect. A : History and biography
- Sect. B : Bioclimatological teaching
- Sect. C : Instrumentation
 - 1. General
 - 2. Phytological bioclimatology
 - 3. Zoological bioclimatology
 - 4. Human bioclimatology
- Sect. D : Aerosols and chemical aspects of bioclimatology
- Sect. E : Statistical methods in bioclimatology
- Sect. F : Miscellaneous data (classification of climates, air masses, human typology, etc., as far as they affect bioclimatological observations)
- Sect. G : World literature

Part II: PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY (green cover)

- Sect. A : General phytological bioclimatology
- Sect. B : Agricultural bioclimatology
 - 1. General agricultural bioclimatology
 - 2. Agricultural phenology
- Sect. C : Forest bioclimatology
- Sect. D : Physiological phyto-bioclimatology
- Sect. E : Pathological phyto-bioclimatology
- Sect. F : World literature

Part III: ZOOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY (red cover)

- Sect. A : General zoological bioclimatology
- Sect. B : Physiological zoo-bioclimatology
- Sect. C : Pathological zoo-bioclimatology
- Sect. D : Entomological bioclimatology
- Sect. E : Veterinary bioclimatology
- Sect. F : World literature

Part IV: HUMAN BIOCLIMATOLOGY (blue cover)

- Sect. A : Physiological bioclimatology
 - 1. General physiological bioclimatology
 - 2. Geographical bioclimatology
 - 3. Ethnological bioclimatology
 - 4. Acclimatisation bioclimatology
- Sect. B : Social bioclimatology
 - 1. General social bioclimatology
 - 2. Psychological bioclimatology (including aestheto-bioclimatology)
 - 3. Archeological bioclimatology
- Sect. C : Pathological bioclimatology
 - 1. General pathological bioclimatology
 - 2. Meteorological pathology
 - 3. Climatological pathology
 - 4. Air pollution pathology
 - a. Pollution with organic particles (pollen, fungi, etc.)
 - b. Pollution with inorganic particles (dust, etc.)
 - c. Chemical pollution
 - 5. Geographical climatopathology
 - 6. Climatotherapy
 - a. General climatotherapy and therapeutic climates
 - b. Thalassotherapy (climatological-)
 - c. Heliotherapy
 - d. Thermotherapy
 - e. Aerosol (and ionisation) therapy
 - f. Socio-climatotherapy
 - g. Climatic health resorts
 - h. Other therapeutic methods

- Sect. D : Urban bioclimatology
 - 1. General urban bioclimatology
 - 2. Architectural bioclimatology
 - 3. Sanatorium bioclimatology
- Sect. E : World literature

Part V : COSMIC BIOCLIMATOLOGY (grey cover)

- Sect. A : General cosmic bioclimatology
- Sect. B : Special cosmic bioclimatology
- Sect. C : World literature

Part VI : PALEO-BIOCLIMATOLOGY (brown cover)

- Sect. A : General paleo-bioclimatology
- Sect. B : World literature

PART VII : MISCELLANEOUS BIOCLIMATOLOGICAL DATA (White cover)

- Sect. A : Scientific committees of the Society
 - 1. Reports
 - a. Allergic diseases
 - b. Ecological climatology
 - c. Instrumentation
 - d. Ionisation of the air
 - e. Nautical bioclimatology (General-, cargo bioclimatology)
 - f. Chemical tests
 - g. Tropical bioclimatology
 - h. Solar Radiation
 - 2. Literature
- Sect. B : Symposia or congresses of national bioclimatological societies
(dates, programmes, summaries of important lectures, decisions, etc.)
- Sect. C : Bioclimatological stations and institutions
- Sect. D : Requests from members and general information
- Sect. E : Requests from non-members
- Sect. F : Book reviews
- Sect. G : International Organizations (WMO, FAO, WHO, etc.)
- Sect. H : Advertisements

DEFINITIONS :

As not all members may be acquainted with the various bioclimatological divisions outside their own speciality, the following list of definitions has been prepared:

BIOCLIMATOLOGY and BIOMETEOROLOGY (in general): comprises the study of the direct and indirect interrelations between the geo-physical and geo-chemical environment and living organisms, plants, animals and man. The term "environment" is broadly conceived and includes micro-, macro- and cosmic environments and the diverse physical and chemical factors which comprise these environments.

Investigations in these disciplines are conducted in nature or in the laboratory under as rigidly controlled conditions as possible to describe measurable and reproducible physical, chemical and biological factors which show a sufficiently high statistical correlation with measurable physiological and pathological processes to suggest a valid cause and effect relationship between organism and environment.

AEROSOL BIOCLIMATOLOGY: Study of the biological effects of aerosols (i.e. gaseous, liquid or solid aggregates floating in the air, with diameters of 1/1000 to 10 micron and consisting of hundreds to millions of molecules, often with either positive or negative electrical charges).

PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate, weather and cosmic factors on plants.

ZOOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate, weather and cosmic factors on animals.

ENTOMOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate, weather and cosmic factors on insects and other terrestrial Arthropoda.

VETERINARY BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate, weather and cosmic factors on domestic and farm animals and birds and on animal products such as eggs, wool, milk, etc.

HUMAN BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate, weather and cosmic factors on man.

GENERAL PHYSIOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of specific single or groups of meteorological components, of different climates (mountain-, marine-, forest climate, etc.) and of their seasonal variations on the various physiological processes of normal, healthy man.

GEOGRAPHICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of geographical differences on the physiological processes of normal, healthy man.

ETHNOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on race and body structure of man.

ACCLIMATISATION BIOCLIMATOLOGY: Study of the adaptation of the human body to extreme climatological conditions.

SOCIAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on the social habits of man.

PSYCHOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on the mental processes of man.

AESTHETIC BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on the aesthetic expression of man.

ARCHEOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on the origin, distribution and disappearance of past civilizations.

PATHOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate and weather on the various physiological and pathological phenomena associated with the diseases of man.

METEOROLOGICAL PATHOLOGY: Study of the influence of specific single meteorological components (temperature, humidity, etc.) or groups of components on the origin and frequency of diseases and on the physiological phenomena of the diseases of man.

CLIMATOLOGICAL PATHOLOGY: Study of the influence of different climates (marine-, forest-, mountain-, etc.) and their seasonal variations on the origin and frequency of diseases and on the physiological phenomena of the diseases of man.

AIR POLLUTION PATHOLOGY: Study of the pathological influences of air pollution (either organic or inorganic particles or chemical substances) on man.

GEOGRAPHICAL CLIMATOPATHOLOGY: Study of the geographical distribution of diseases as a result of geographical differences in climate and in single or in groups of meteorological factors.

URBAN BIOCLIMATOLOGY: Study of the micro climates in houses and cities, their influence on the health of man, and of the methods of eliminating unfavourable influences and of increasing favourable biological effects in certain types of architectural construction and town planning.

SANATORIUM BIOCLIMATOLOGY: Study of the best location and construction methods of sanatoria from the point of view of climate and weather.

CLIMATOTHERAPY: Study of the therapeutic influence of certain climates and meteorological conditions on the diseases of man.

THALASSOTHERAPY (CLIMATOLOGICAL-): Study of the therapeutic influence of marine climates on man.

HELIOOTHERAPY: Study of the therapeutic influence of solar radiation on man.

THERMOTHERAPY: Study of the therapeutic influence of various forms of heat on man.

AEROSOLTHERAPY: Study of the therapeutic influence of certain aerosols on man.

SOCIO-CLIMATOTHERAPY: Study of construction methods of schools, of location and construction of holiday camps for children and of other social aspects of life as a function of climate and weather and of the methods for improvement of the favourable climatological effects.

COSMIC BIOCLIMATOLOGY: Study of the biological effects of cosmic factors.

PALEO-BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of the climates of the past on the development and geographical distribution of animals and plants on earth.

ECOLOGICAL CLIMATOGRAPHY: Study of the definition of climate on the basis of plant and animal associations.

NAUTICAL BIOCLIMATOLOGY: Study of the physiological and pathological phenomena observed by ship surgeons (both naval and mercantile marine), in man and animals in various climates at sea.

CARGO BIOCLIMATOLOGY: Study of the influence of climate at sea on the living cargo in ships (plants, fruits and animals).

INSTRUCTIONS TO CONTRIBUTORS

In the interests of uniformity, contributors are requested to adhere to the following instructions:

1. CORRESPONDENCE AND MANUSCRIPTS:

All correspondence should be addressed to Dr. S.W. Tromp, Hofbrouckerlaan 54, Oegstgeest (Leiden), Netherlands.

2. PAPERS SUBMITTED TO THE JOURNAL:

- (a) Papers should be written in English, French or German. Manuscripts should be typed, on one side of the paper only, double-spaced, quarto-size, leaving top and left hand margins at least 2.5 cm. (one inch) wide. No underlining should be used in the text for words, titles etc., but CAPITAL LETTERS, or CAPITAL LETTERS WITH DOUBLE SPACING between the letters should be employed. Manuscripts should be packed flat.
- (b) Dates should be in the form "5 February 1957" not "February 5th 1957".
- (c) All Latin specific names should be followed by the authority when the name is first mentioned in the text or tables.
- (d) Accurate details of experimental controls should be given in all cases.
- (e) Each article should begin with a short abstract of not more than 50 words, immediately after the title and author's name, preferably in 3 languages (English, French and German). It would be appreciated if each article could be concluded with a short summary containing the main conclusions.
- (f) Four copies of the complete text of each manuscript should be submitted.
- (g) Graphs and other illustrative material which can be reproduced in off-set print without additional expenses (i.e. graphs and diagrams drawn in jet-black Indian ink on strong white or transparent paper) are permitted without charge. However, additional material of this kind which requires special cliché work, e.g. photographs (see point 6), may be allowed at cost, at the discretion of the editors.
- (h) Proof-reading is done by the Editors.

3. REFERENCES

Bibliographic references should be listed in alphabetic order at the end of the paper and continuous numbering should be used. After the title of the Journal quoted, the following particulars should be supplied: the number of the vol., part (if known), first and last page and finally, the year of publication.

For example: 1. BROWN, A.B. : Insects and Weather - Proc. R. Ent. Soc. London, 54, 7, 3-10, 1954.

2. LEE, D.H.K. : Climate and Economic development in the Tropics - Harper & Brothers Publ. Co, New York, 182 p., 1957.

3. SMITH, P.O. : Influence of Aerosols on health - Int. J. Biocl. Biomet., 1, IV, Sect. C 6e, 20 - 25, 1958.

References should be referred to in text as (1), (2) etc.

Titles of Journals should be abbreviated, as much as possible, according to the World List of Scientific Periodicals, except that the English usage of capitals for adjectives should be followed in the titles of British and American periodicals.

4. TABLES:

Tables should be set out on separate sheets and numbered in Arabic numerals. They should be supplied with headings and kept as simple as possible. They should be referred to in the text as "Table 2", etc.

5. GRAPHS AND DIAGRAMS:

These should be drawn in jet-black Indian ink on strong white or transparent paper. They should be numbered in succession in Arabic numerals and should be referred to in the text as "Fig. 3" etc.

Graphs and diagrams should be large enough to permit reduction to a size of 10 x 10 cm. (4

x 4 inches) without affecting legibility.

In exceptional cases graphs or diagrams not complying to these rules can be redrawn for the author in the office of the Executive Editor at cost price.

6. PHOTOGRAPHS:

Photographs can be easily reproduced in off-set print but should be unmounted, glossy prints showing good detail and contrast, permitting reduction to a size 10 x 10 cm (4 x 4 inches) without affecting legibility. They should be numbered separately from the tables, graphs and diagrams and should be referred to in the text as "Photo 4" etc.

7. REPRINTS:

50 copies of articles accepted by the Editors will be supplied gratis. Further copies may be obtained at cost price:

If ordered before printing, the prices are as follows:

100 reprints: 3.00 guilders/page, each additional 50 copies at 1.15 guilder/page.

For example 200 reprints of a 5 page article will cost $5 \times 5.30 = 26.50$ guilders + postage.

If ordered after printing is completed the price will be:

100 reprints: 4.30 guilders/page, each additional 50 copies 1.15 guilder/page.

Thus 200 reprints of a 5 page article will cost $5 \times 6.60 = 33$ guilders + postage.

IX

C L E A R I N G H O U S E

1. Requests for reprints of articles mentioned in the bibliographic summaries should first be addressed directly to the authors. If no reprints are available the International Journal of Bioclimatology and Biometeorology can prepare photocopies at cost price (abt. 40 Dutch cents = 11 dollarcents per photocopy of $4\frac{1}{4} \times 5\frac{3}{4}$ inches; or 60 Dutch cents = 16 dollarcents per photocopy of $5\frac{3}{4} \times 8\frac{1}{2}$ inches; or microfilms per frame of 2 pages = 8 dollarcents. These prices may change during 1958 and do not include postage). The forms enclosed, duly signed, should be sent to the Executive Editor of the Journal, Hofbrouckerlaan 54, Oegstgeest (Leiden), Holland.
2. Requests from members concerning literature relating to research projects should be sent to the Executive Editor of the Journal who will try to compile all available references concerning the subject and will forward these to the person requesting the information. If considerable administrative work is involved in compiling the data requested by a member a special service charge may have to be paid by the requesting member. Requests from non-members are only handled against payment of a service charge. The Editorial Staff may deviate from this rule in special circumstances.

R E Q U E S T F O R P H O T O C O P I E S

INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY

The undersigned : NAME (printed) :

ADDRESS (printed) :

would like to receive photo copy(ies) of the following article:

Author :

Title :

Journal :
(only complete references can be dealt with)

On receipt of this bill he agrees to pay immediately the amount required for reproducing the article, either to the account of the Int. Soc. of Bioclimatology and Biometeorology at the Twentsche Bank, Breestraat 81, Leiden, Holland, or to B.W. Blijdenstein & Co., (Bank), 54 - 56 Threadneedle Street, London E.C. 2, Great Britain. On the payment order the number of the bill should be mentioned. The Society will mail the copy (ies) immediately upon receipt of payment.

Date:

Signature:

INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOCLIMATOLOGY
AND BIOMETEOROLOGY

AUTHOR INDEX TO VOLUME IV, 1960*

- LEZOWSKY, H. : Review of recent bioclimatological literature published in the German speaking countries of Central Europe. (Aerosols and chemical aspects of bioclimatology) - I.J.B.B., IV, I G, 1960.
- : Review of recent bioclimatological literature published in the German speaking countries of Central Europe. (General phytological bioclimatology) - I.J.B.B., IV, II F, 1960.
- : Review of recent bioclimatological literature published in the German speaking countries of Central Europe. (General zoological bioclimatology) - I.J.B.B., IV, III F, 1960.
- : Review of recent bioclimatological literature published in the German speaking countries of Central Europe. (Physiological bioclimatology) - I.J.B.B., IV, IV E, 1960.
- AIRBAIRN, W.A.: Climatic Zonation in England and Wales - I.J.B.B., IV, II C, 1960.
- UCKEL, H. : Klimakammertherapie - I.J.B.B., IV, IV C6h, 1960.
- AGWIJN, W.H. : Palaeobotanical Recording of Climatic Change in the Quaternary of Europe - I.J.B.B., IV, VI A, 1960.

Miscellaneous Bioclimatological Data (for members only)

- : Report of the Committee of Allergic Diseases. - I.J.B.B., IV, VII Aa, 1960.
- : List of Members of the Committee of Allergic Diseases (1 July 1960) - I.J.B.B., IV, VII A, 1960.
- : Report of the Committee on Ecological Climatology - I.J.B.B., IV, VII A1b, 1960.
- : Report of the Committee for Instrumentation - I.J.B.B., IV, VII A1c, 1960.
- : Report of the Committee on Ionisation of the Air - I.J.B.B., IV, VII Ad, 1960.
- : Report of the Committee for Chemical Tests - I.J.B.B., IV, VII A1f, 1960.
- : Note sur les activités du Comité de Bioclimatologie Tropicale de la S.I.B.B. (1957-1960) - I.J.B.B., IV, VII A g, 1960.
- : Report of the Membership Committee - I.J.B.B., IV, VII A1k, 1960.
- : Report on the Principal Decisions taken at the International Bioclimatological Congress in London (4-10 September 1960) - I.J.B.B., IV, VII D, 1960.
- : Report of the Secretary-Treasurer (covering the Period 1 Oct. 1957-3 Sept. 1960) - I.J.B.B., IV, VII D, 1960.
- : List of Scientists interested in Micro-Bioclimatic Studies - I.J.B.B., IV, VII A, 1960.
- : Book Reviews - I.J.B.B., IV, VII F, 1960.

Congress Publications

- : Second International Bioclimatological Congress (London 4 - 10 September 1960). Summaries of Reports submitted to the Congress - Leiden 15 July 1960.
- : First Report of the Committee of Tropical Bioclimatology. Results of the Questionnaire on Bioclimatological Research in the Tropical Zone - Leiden 15 July 1960.

"International Journal of Bioclimatology and Biometeorology", in references briefly indicated as I.J.B.B.

Total number of printed pages: 179.

PART I

GENERAL BIOCLIMATOLOGY

(1960)

Section A : History and biography

Section B : Bioclimatological teaching

Section C : Instrumentation

1. General
2. Phytological bioclimatology
3. Zoological bioclimatology
4. Human bioclimatology

**Section D : Aerosols and chemical aspects of
bioclimatology**

Section E : Statistical methods in bioclimatology

**Section F : Miscellaneous data (classification of climates,
air masses, human typology, etc., as far as they
affect bioclimatological observations)**

Section G : World literature

GENERAL BIOCLIMATOLOGY

Section G: World literature

REVIEW OF RECENT BIOCLIMATOLOGICAL LITERATURE PUBLISHED
IN THE GERMAN SPEAKING COUNTRIES OF CENTRAL EUROPE

compiled by

Dr. H. Brezowsky (Germany)*

Section D: AEROSOLS AND CHEMICAL ASPECTS OF BIOCLIMATOLOGY

H.W. GEORGII : UM GRÖSSENVERTEILUNGSGESETZ DES ATMOSPHERISCHEN AEROSOLS ÜBER DEM KON-
TINENT - Meteorol. Rundschau, 1, 33-34, 1958.

Die Grössenverteilung des atmosphärischen Aerosols in reiner Gebirgsluft oberhalb von Kitz-
bühl/Tirol wurde gemessen und dabei die Veränderung der Grossenverteilung im Verlauf der Alte-
rung frischer Polarluft studiert. Die Zahl der Aitkenkerne wurde mit dem Scholzischen Kernzäh-
ler, die Konzentration der grossen und Riesenkerne mit dem von Junge entwickelten Doppelkoni-
meter bestimmt. Unmittelbar nach dem Kaltluftereinbruch fehlten die Riesenkerne fast völlig. Sie
wurden durch die heftigen Niederschläge ausgewaschen. In den folgenden Tagen alterte das Aero-
sol, wobei die Aitkenkerne durch Koagulation vermindert, die grossen Kerne möglicher Weise durch
Produktion anthropogener Kerne vermehrt wurden. Bei diesen Messungen konnten weder industrielle
Aerosole auftreten noch grössere Teilchen vom Schneebedeckten Boden aufgewirbelt werden. Die
Änderung der Grössenverteilung vollzog sich stetig. Die hohe Konzentration der Aitkenkerne in
der klaren Polarluft überrascht. Sie wurden möglicher Weise unter dem Einfluss der kurzzeitigen
Sonnenstrahlung gebildet.

G. HENTSCHEL : METHODISCHE VORSCHLÄGE UND BEWERTUNGSHINWEISE FÜR DIE LUFTHYGIENISCHE
PRAXIS - Zeitschr.f. Angewandte Meteorol., 3, 9, 1959.

Es werden Messverfahren für den Verunreinigungsgrad der Luft beschreiben, die in der Praxis
leicht einsetzbar sind und eine befriedigende Lufthygienische Bewertung des Untersuchungsge-
biets zulassen. Es ist schwierig, die Turbulenzbedingungen in den interessierenden unteren
Luftschichten rechnerisch zu erfassen. Diese Berechnungen müssen daher durch günstige Messme-
thoden ergänzt werden. Hierzu sind 3 Messverfahren nötig, welche im Absolutverfahren den Ver-
schmutzungsgrad durch die Gesamtmenge aller reduzierenden Bestandteile erfassen, ferner im Re-
lativverfahren den Verschmutzungsgrad der Luft registrieren und schliesslich die feindimensio-
nierten Beimengungen der Luft zahlenmässig erfassen. Alle 3 Messungen werden in einer lufthygie-
nischen Bewertungsskala zusammengefasst.

J. KOLBIG : ABSCHÄTZUNG DER AUSBREITUNG VON LUFTVERUNREINIGUNGEN - Zeitschrift für
Meteorologie, 13, 1/6, 70-74, 1959.

Es werden Diagramme angegeben, aus denen die Konzentration von Schwefeldioxyd in Abhängigkeit
von verschiedenen Windrichtungen, unterschiedlichen Turbulenzgraden und verschiedenen Schorn-
steinhöhen abgelesen werden kann. Die grössten Variationen der Bodenkonzentration ergeben sich
im Nahbereich bis etwa 1500 m vom Fuss des Schornsteins. Die Konzentration lässt mit wachsen-
der Schornsteinhöhe rasch nach. Im mittleren Geschwindigkeitsprofil des Windes ist die Höhe von
etwa 70 m als Übergangsschicht ("sekundäre" oder "interne" Grenzschicht innerhalb der planeta-
rischen Grenzschicht) anzusprechen, über der mit weniger gestörten Strömungsverhältnissen ge-
rechnet werden kann. Die Schornsteinmündung soll also höher als 70 m über dem Erdboden liegen.
Aus finanziellen Gründen wird dem 80 m-Schornstein gegenüber dem 100 m-Schornstein der Vorzug
gegeben. Auf die Notwendigkeit lokalklimatischer Untersuchungen und besonders des lokalen Wind-
profils vor dem Bau derartiger Anlagen wird hingewiesen.

* Abstracts prepared by Dr. H. Brezowsky, Medizin-Meteorol. Beratungsstelle, Badstrasse 15,
Bad Tölz, Bayern, Germany.

Abstracts classified according to the classification of I.S.B.B.

H. MROSE : REDUZIERENDE SPURENSTOFFE IN DER ATMOSPÄRE - Zeitschrift für Meteorologie, 13,1/6, 51-58, 1959.

"Was die Diät für den Verdauungsweg bedeutet, ist die Qualität der Luft für die Respirationsorgane". Der Aufschwung der "chemischen Klimatologie" in den letzten Jahrzehnten beweist die Richtigkeit dieses von Hüberlin stammenden Satzes. Jedoch weist Mrose verdienstvoller Weise darauf hin, dass man trotz der grossen Einflüsse der Spurenstoffe auf den Menschen nicht alle Einflüsse des atmosphärischen Geschehens "chemisch erklären" darf, wie es z.B. mit seiner Arrantheorie versuchte.

Ausser den allgemein bekannten Hauptbestandteilen der atmosphärischen Luft findet man dort Spurenstoffe in erheblicher Anzahl, aber jeweils nur in geringer Menge. Vor ihrer Bestimmung müssen sie durch Filtrations - oder Kondensationsverfahren angereichert werden. Die oxydierenden Spurenstoffe, Ozon und Stickoxyde, treten nur in sehr seltenen Fällen (Los Angeles) als Luftverunreinigungen auf, um so mehr aber die reduzierenden Spurenstoffe Schwefeldioxyd, Aldehyd, Kohlenwasserstoffe und andere Dämpfe und vor allem Russ. Für die Charakterisierung der Luftreinheit erwies sich ein Glaswolle -Filterverfahren mit anschliessender chemischer Bestimmung des gesamten reduzierenden Aerosols als praktisch geeignet für Luftgutachten und ähnliche Fragen. Die Verunreinigung der Luft mit Schwefeldioxyd lässt sich durch exakte Bestimmung dieses Gases oder auch durch Messung des Gesamtschwefelgehalts überwachen. Das letztere wird, weil es einfacher ist, häufiger angewandt und ist in das Programm der chemischen Luftüberwachung internationalen geophysikalischen Jahr aufgenommen worden.

Die Bearbeitung der täglichen Bestimmung des reduzierenden Aerosols in Wahnsdorf (nördlich Dresden) zeigt, dass der Gehalt der Luftprüfung parallel geht, die Sichtweiten bei Nebel jedoch keinen Zusammenhang mit dem Gehalt an reduzierendem Aerosol zeigen. Der Gehalt im Winter ist um das Mehrfache grösser als im Sommer, wobei der Einfluss der benachbarten Grossstadt im Winter gross, im Sommer unbedeutend ist. Dies kommt daher, dass in der Stadt im Sommer die Verschmutzung durch Heizung der Wohnungen fehlt und gleichzeitig der Rauch der Industriewerke durch die Thermik rasch in die Höhe getragen wird. Auffällig hohe Werte, die auf einer Kammlage des Thüringer Waldes inmitten ausgedehnter Wälder gemessen wurden, können daher kommen, dass der Gehalt der Luft an reduzierenden Substanzen im Sommer durch natürlichen organischen Staub vermehrt wird. Zum Schluss wird auf die Bedeutung des chemischen Wirkungskomplexes besonders für die allergischen Krankheiten und damit für das Heilklima allgemein hingewiesen.

G. PÉCZELY : DIE LUFTVERUNREINIGUNG IN BUDAPEST BEI VERSCHIEDENEN MAKROSYNOPTISCHEN LAGEN - Zeitschr. für Meteorologie, 13,1/6, 67-68, 1959.

Zur Bestimmung des Grads der Luftverunreinigung grosser Städte wurde für Budapest die für längere Zeit vorliegende Messung der Globalstrahlung hinzugezogen und die gefundenen Werte mit den Grosswetterlagen verglichen. Die Abnahme der Strahlung schwankt um 13 bis 43 %. Hierbei ist die ausserhalb von Budapest am Observatorium gemessene Strahlung = 100 % gesetzt. Die grösste Strahlungsabnahme mit je 43 % wurde bei Wetterlagen mit südlichen Winden sowie im Kern von Hochdruckgebieten festgestellt, es folgen Wetterlagen mit östlicher Strömung mit einer Abnahme von 37 %. Dies erklärt sich aus der Stagnation der Luft in Hochdruckgebieten sowie aus der Lage der Industriezentren in Budapest, die im wesentlichen südlich und östlich der Stadt liegen. Die übrigen Strahlungsabnahmen zwischen 13 und 21 % sind wesentlich geringer. Sie traten im Zyklonenzentrum sowie bei Wetterlagen mit westlicher und nördlicher Strömung auf, also bei Lagen, die durch starke Winde und Turbulenz gekennzeichnet waren.

F. PFEIFFER : UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE FESTEN SCHWEFELSTOFFE IN DER ATMOSPÄRE UND IHRE NATÜRLICHE RADIOAKTIVITÄT - Zeitschrift für Meteorologie, 13,1/6, 58-63, 1959.

In Leipzig wurden 1958 die festen Schwebstoffe der Stadtluft nach der Filtermethode von Haxel auf Menge und natürliche Radioaktivität untersucht. Die Verstaubung der Stadt wird hauptsächlich durch die Ausbreitungsbedingungen der Rauchfahnen bedingt. Die natürliche Radioaktivität der Schwebstoffe weist enge Beziehungen zum Verstaubungsgrad der Luft auf, jedoch keine zu meteorologischen Parametern wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruckschwankungen usw.

Entsprechend den unterschiedlichen Konvektionsverhältnissen zeigen die Messungen maximale Werte im inversionsreichen Winter und umgekehrte Verhältnisse im konvektionsreichen Sommer.

L. RASSOW : ZUNAHME DER IMMISSIONEN IN EINEM MITTELDEUTSCHEN INDUSTRIEORT - Zeitschrift für Meteorologie, 13,1/6, 68-69, 1959.

In der Nähe eines grossen chemischen Kombinats Mitteldeutschlands wurden an verschiedenen Stellen seit 1936 ohne grössere Unterbrechungen die Immissionen gemessen. Die durchschnittliche monatliche Staubmenge betrug 1936 33 g/m². Sie nahm in den folgenden Jahren allmählich auf 67 g/m² zu, fiel nach Kriegsende durch Produktionsrückgang wieder auf den Ausgangswert ab, nahm dann wieder rasch zu und hat jetzt einen Wert von 146 g/m² erreicht, also den 4½ fachen Wert von vor 20 Jahren.

Section F: MISCELLANEOUS DATA

W. BÖER : ZUM BEGRIFF DES LOKALKLIMAS - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 3-11, 1959.

Die verschiedenen Begriffe wie "Lokalklima", "Geländeklima", "Mikroklima", "Kleinklima" usw. werden diskutiert. Gleichzeitig wird die Auffassung von O.A. Drosow und E.S. Rubinstein dargestellt, dass zwischen dem Makro- und dem Mikroklima ein eigenes Lokalklima nicht existiere, sondern dass dieses mit dem Mikroklima identisch sei.

K. Knoch, R. Geiger und W. Schmidt dagegen haben in vielen Arbeiten die Notwendigkeit der Abgrenzung eines zwischen dem Grossklima und dem Mikroklima liegenden Bereichs betont. H. Flohn hat quantitativ verschiedene Grössenordnungen für die verschiedenen Klimabegriffe angegeben. W. Böer schlägt daher in Anlehnung an diese Grössenordnungen folgende Begriffe vor:

- a) Grossklimatischer oder mikroklimatischer Bereich
- b) lokalklimatischer oder mesoklimatischer Bereich
- c) mikroklimatischer Bereich,

wobei das Lokalklima den mittleren Zustand und den durchschnittlichen typischen Verlauf der Gesamtheit aller Klimaelemente im lokalklimatischen Bereich darstellt. Er hebt die Bedeutung der objektiven und exakten Erfassung des Lokalklimas im hier beschriebenen Sinne für die Kurortklimatologie hervor.

W. DAMMAN : KLIMATISCHE GLIEDERUNG DES BUNDESGBIETS NACH MED. MET. GESICHTSPUNKTEN - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 3-11, 1958.

Damman unterscheidet folgende Stufen:

1. Klimaunterschiede, die von atmosphärischen Vorgängen im Range der Grosswetterlage induziert werden. Vorstösse hochreichender Warmluft an der Vorderseite von Trögen I. Ordnung mit Aufgleiten, Abgleiten, labilem Aufgleiten.
2. Klimaunterschiede, die von atmosphärischen Vorgängen im Range der Regionalwetterlagen induziert werden. Bestimmung des örtlichen Witterungsgangs durch den Wechsel von Hoch- und Tiefdruckgebieten. Diese haben etwas geringere biotrope Wirkung. Die Regionalwetterlagen sind für eine Klimagliederung geeignet.
3. Barisches Kleinklima. Lokale Windsysteme.
4. Thermisches Lokalklima. Dieses ist für eine Klimagliederung des Bundesgebiets nicht mehr verwertbar. Es handelt sich um kleinere thermische Wirkungen, die das Druckfeld nicht mehr beeinflussen.

Es ergeben sich folgende Gruppen für das System der Klimate:

M Gruppe der maritim beeinflussten Klimate:

- M I reinstes Seeklima der deutschen Küste
- M II maritimes Klima des küstennahen Hinterlandes
- M C maritim-kontinentales Übergangsklima.

C Kontinentaler Klimabereich

G Gruppe der Mittelgebirgsklimate

G I Vorderste Gebirgsschwelle, z.B. Harz

G II Hintere Gebirgsfront mit Schonklimaten z.B. Taunus und Odenwald

G III Südliche Mittelgebirge, häufig Hochdruckeinfluss, teilweise kontinental, z.B. südl. Schwarzwald, Donaubecken

H Das Hochgebirgsklima der Alpen

V Die Alpenvorlandklimate

B Die Beckenklimate z.B. Oberrheintalgraben

T Klimate der Tektonischen Gräben (schwachwindig, Schwüle, Inversionen)

F Gegenden grösserer Luftverunreinigungen.

R. FLEISCHER : DIE ATMOSPHERISCHE GEGENSTRAHLUNG - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 142-148, 1958.

Die atmosphärische Gegenstrahlung ist eine infrarote Strahlung, deren spektrale Verteilung zwischen 6 und 60 μ (u) liegt. Sie ist die infrarote Strahlung der Luft infolge ihres Gehaltes an gasförmigen (insbesondere Wasserdampf, Kohlensäure und Ozon), flüssigen (Wolken, Nebel) und festen Bestandteilen (Staub) und ist aufzufassen als eine Folgewirkung der von der Sonne erwärmten Körper (sowohl der Luft als auch der Erdoberfläche). Sie wird in den unteren Schichten der Atmosphäre im wesentlichen durch den Wasserdampfgehalt der Luft und durch dessen spektrale Absorptions- und Emissionsbanden bestimmt. Da sie von den gleichen Grössen abhängig ist, ist die Reichweite der atmosphärischen Gegenstrahlung in der Luft sehr verschieden. Sie kann nach Falckenberg und Schnaidt für einzelne Wellenlängen weniger als 85 cm betragen. Die in der Atmosphäre auf eine wagerechte Flächeneinheit auftreffende Strahlung kommt in den Spektralgebieten starker Absorption nur aus nächster Nähe, bei schwacher Absorption aus weit entfernten Schichten.

An wolkenlosen Tagen und Nächten ist die atmosphärische Gegenstrahlung immer kleiner als die langwellige Ausstrahlung des Erdbodens. Sie kann gleich der Ausstrahlung des Erdbodens werden bei tiefliegender Himmelsbedeckung, wenn die Temperatur der Wolkenuntergrenze gleich der Strahlungstemperatur des Erdbodens ist, bei anhaltendem Regen und bei Nebel. Kurzzeitig kann sie sogar grösser sein als die langwellige Ausstrahlung des Bodens, wenn die Temperatur der Wolkenuntergrenze etwas höher liegt als die Strahlungstemperatur des Bodens.

Die atmosphärische Gegenstrahlung ist in erster Annäherung eine Funktion der Lufttemperatur und der Bedeckung, wobei unter letzterer alle atmosphärischen Zustände vom Wasserdampfgehalt über die verschiedenen Bewölkungen und Bedeckungsgrade bis zum Nebel und Niederschlag zu verstehen sind. Die Gegenstrahlung strahlt bei Tag und Nacht und ist umso kleiner, je niedriger die Lufttemperatur und je geringer die Bedeckung ist.

A. KUKOWKA : ZUM PROBLEM DER LUFTLEKTRIZITÄT - Zeitschrift für Meteorologie, Bd. 13, 16, 44-51 (1959).

Im Gegensatz zu anderen Forschern besteht Kukowka auf der Meinung, dass das im Freien existierende elektrische Feld in geschlossene Räume eindringen kann, also auch in Steinbauten. Ingleicher Weise bestreitet Kukowka die Verneinung der biologischen Wirkung bei Änderungen der luftelektrischen Verhältnisse und behauptet, dass z.B. in der Frage der Schwülebelastung die am Menschen vorgenommenen Messungen der wissenschaftlichen Exaktheit entbehren. Der Verfasser steht aber selbst auf dem Standpunkt, dass Auswirkungen luftelektrischer Verhältnisse auf den Organismus zur Zeit noch nicht exakt bewiesen werden können.

W. MÖRIKOFER : UNSERE HEUTIGEN ANSCHAUUNGEN ZUM PROBLEM DER WETTERFÜHLIGKEIT - Annalen der Schweizerischen Gesellschaft für Balneologie und Bioklimatologie, 46-48, 129-139, 1957/59.

Mörikofer gibt zunächst einen Überblick über die biotropen Wetterlagen, die meteorotropen Symptome und die physiologischen und klinischen Kriterien. Er weist darauf hin, dass nicht nur die biologische Reaktion grosse zeitliche Variationen zeigt, sondern dass durch denselben Wettervorgang durch Ansprechen des jeweils störungsempfindlichsten Organs bei den verschiedenen Menschen die verschiedensten Krankheitsbilder ausgelöst werden. Dies spricht für einen zentralen Angriffspunkt im Körper, nämlich das vegetative Nervensystem.

Bezüglich der meteorologischen Kriterien wird gefordert, dass die kausalen Faktoren in Gebäude eindringen können. Gleichzeitig ergab eine Schweizer Untersuchung, dass die biotrope Wirkung im Stadium des Vorföhns am stärksten ist, um dann, wenn der Föhn bis zur Biosphäre durchgebrochen ist, rasch abzunehmen. Ähnlich wie bei den Fronten handelt es sich nach der Auffassung des Verfassers also um eine Fernwirkung von Vorgängen an einer atmosphärischen Diskontinuitätsfläche, und es kommen daher hier nur die schnellen Luftdruckschwankungen sowie die hochfrequenten elektrischen Schwingungen der höheren Schichten als biotrope Faktoren in Frage.

W. MÖRIKOFER : GRUNDZÜGE DER BIOKLIMATOLOGIE - Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern, 17, 34-53, 1959.

Verfasser bespricht die einzelnen Elemente der Bioklimatologie, also die gesamte Strahlung, die Abkühlungsgrösse (an Stelle der Temperatur, nämlich unter Berücksichtigung der Windwirkung), die Luftfeuchtigkeit durch den Dampfdruck (unter Berücksichtigung der Schwüle), den Niederschlag (Häufigkeit und Dauer), die chemische Zusammensetzung der Luft und luftelektrische Elemente, über die jedoch noch keine ausreichenden und befriedigenden Untersuchungen vorliegen.

V. PICKO : ZUM PROBLEM DES METEOROTROPISMUS MANCHER KRANKHEITEN, II. MITTEILUNG - Angewandte Meteorologie, 3, 7, 211-218, 1959.

Grundlage der Untersuchung sind die örtlichen langfristigen Normalwerte der Elemente, aus denen die interdiurne Veränderlichkeit der akuten Abweichungen der jeweils beobachteten Werte abgeleitet werden. Die Summe der Abweichungen vom Normalwert ist bei einigen ausgewählten biotropen meteorologischen Faktoren der Ausdruck für den Stand der Umwelt und zugleich ein Faktor, von dem Picko voraussetzt, dass er den menschlichen Organismus beeinflusst. Die angeführten Abweichungen vom Normalwert unterscheiden sich durch ihr Vorzeichen und ihre algebraische Summe, wobei das gewonnene Bild noch durch Hinzunahme der Abkühlungsgrösse, des Bodenzustands, der Ionen, des Aerosols, des Potentialgefälles usw. ergänzt wird.

Mathematische Grundlage des Verfahrens sind Pentadenwerte der angegebenen meteorologischen Grössen und der Erkrankungen. Es wurden Pentaden gewählt, weil der Arzt nicht sofort nach aufgetretener Erkrankung aufgesucht wird und dadurch die Frist des in Betracht kommenden Abstandes des Umwelteinflusses auf den menschlichen Organismus ausgeglichen wird, ferner weil sich das Wetter in Mitteleuropa im Durchschnitt alle $4\frac{1}{2}$ bis 5 Tage ändert. Die für das Glaukom, die Osteoarthritis und das Asthma bronchiale wiedergegebenen Beziehungen sind signifikant.

Die Erkrankungen ermittelt Picko als "Erkrankungsausserungen" durch die Anzahl von Erkrankungen in einem bestimmten Raum und einer bestimmten Zeit, ausgedrückt in Prozent der Jahressumme.

In dieser zahlenmässigen Erfassung sowie in der Verwendung von Pentaden steckt möglicher Weise eine entscheidende Fehlerquelle.

B. PRIMAUT : DE LA MESURE DE L'ÉVAPORATION (MESSUNGEN DER VERDUNSTUNG) ANNALEN DER SCHWEIZ - Meteorol. Zentralanstalt 95 (1958) Annexe 5, pp. 5-17 Zürich 1959.

Die wöchentliche oder tägliche Verdunstung wurde in Zürich von 1952 bis 1958 gemessen mit Hilfe von zwei offenen Becken, die fast genau gleich sind, Fläche ca. 2,5 m² und einer Wild-Waage unter Schutz (Fläche ca 250 cm²). Der Autor hat für die Periode von Ende März bis Anfang November gerechnet, d.h. er hat den Uebereinstimmungskoeffizienten und die Regression zwischen den Gegebenheiten der drei Instrumente geprüft. Während die Uebereinstimmung der Resultate der beiden Becken gut ist, sind diejenigen zwischen denselben und der Wild-Waage schlecht. Im Verlaufe der Jahre vermindert sich diese mangelhafte Uebereinstimmung noch empfindlich mit dem Verfall des Anstriches der Becken. Eine Analyse der Uebereinstimmungskoeffizienten mit der Wirkung von verschiedenen meteorologischen Einflüssen (Wind, Regen, Sonne, Bewölkung) führt zum Ergebnis, dass die Messungen der Verdunstung die mit Hilfe einer Waage von Wild durchgeführt werden, der Wirklichkeit näher kommen, als diejenigen, welche mit Hilfe der offenen Becken durchgeführt werden.

PART II

PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

(1960)

Section A : General phytological bioclimatology

Section B : Agricultural bioclimatology

- 1. General agricultural bioclimatology**
- 2. Agricultural phenology**

Section C : Forest bioclimatology

PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

Section C: Forest Bioclimatology

CLIMATIC ZONATION IN ENGLAND AND WALES

by

W.A. Fairbairn D.Sc. *

1. INTRODUCTION

There is widespread interest at the present time in climatic zonation as a result of the progress made in recent years in charting phyto-climatic regions. Investigations on climatic zones have been made by a large number of workers in Europe and in America. Although pioneer work on the subject of phytoclimatology was begun well over a hundred years ago, it is only in the present century and indeed in recent decades, that real progress has been made.

Professor A. de Philippi of Italy has recently recorded in a paper on Phytoclimatology and Silviculture (1957), reproduced by the International Society of Bioclimatology and Biometeorology, that the classifications of Soulavie (1783), Humboldt (1817) and of A. De Candolle (1855), were true phytoclimatic categories. The methods of assessing phytogeographic and phytoclimatic regions by indices and formulae are diverse in the extreme and the same author points out that an adequate measure of agreement between vegetation and climate area can be obtained only if the climatic delimitation is based on two or more factors. It was because of this, that the previous work, from which this paper has evolved, on the division of Scotland into climatic sub-regions (1955), was based, combining precipitations and lengths of growing seasons in which climatic factors are naturally correlated.

Variations of climate have caused many workers in different countries to attempt the charting of phytoclimatic regions and the number of methods employed gives some indication of the difficulty of the task. The first forester to attempt the correlation of different climates by the use of the length of the growing season appears to be the Norwegian forester Oscar Hagem, (1931), who from the study of Silver Birch (*Betula verrucosa* Ehrh.), in Norway, endeavoured to obtain a reliable method of determining a correlation in the climatic zones in that country and in North America, with a view to the introduction of North American tree species into suitable regions in Norway.

The present paper describes the methods by which England and Wales are divided into climatic sub-zones in relation to forestry and other forms of land use wherein climatic conditions are of major importance.

2. GENERAL CONSIDERATIONS

The British Isles lie within the Western European climatic province and owing to their geographical status as oceanic outliers of the continent of Europe, have a wide range of conditions of temperature, rainfall, winds, storms, mist and fog, which have had a decided influence on the vegetation, the animals and on the people, whose character and habit of life it has influenced probably from Neolithic times to the present day.

The land mass of England and Wales stretches from approximately latitude 49°57' north to 55°46' north and from approximately 1°46' east to 5°43' west longitude, a relatively small land mass of some 360 miles (579 kilometers) from north to south and 300 miles (482 kilometers) from east to west, wherein there is a considerable diversity of climatic conditions.

England and Wales show a marked variation in topography with the Cumbrian Mountains, the Pennine Chain and the Yorkshire moors to the north, the Cambrian Mountains of Wales in the west and the elevated areas of Exmoor and Dartmoor in the south-west. Elsewhere the variations are due to lesser hill areas such as the Cotswold, Chiltern and Mendip Hills and the North and South Downs; the relatively extensive low-lying plains of the Midlands and of East Anglia are also important features.

* Dept. of Forestry, Univ. of Edinburgh, 10 George Square, Edinburgh 8, Scotland, Great Britain.

The geographical situation and the variations in topography have a marked bearing on the climatic régimes; in general the whole can be considered in terms of the warm south-west and south coasts, the wet areas of the Welsh Mountains, Cumberland, Westmorland and the Pennine Chain, with the comparatively dry and warm growing-season conditions of the south-east and east-central areas, gradually merging into the colder, yet fairly dry north-eastern counties. Changes in climate and topography have a distinct and in fact a predetermining influence on vegetation, which is obvious, for instance, with variations of temperature and rainfall at different elevations and in contrasts of shelter and of exposure. This paper is intended to demonstrate those areas in England and Wales which can be recognised as separate climatic sub-zones. Before describing the method of assessing the climatic sub-zones, however, it seems desirable to give a brief review of the drift geology and of the climatic influences in England and Wales.

3. DRIFT GEOLOGY

The drift geology is of the greatest importance to foresters and to others concerned with land use, as it is often the drift soil on which tree and plant growth may be dependent.

The drift geology of England and Wales includes soils of the numerous origins including the North Sea drift, the Pennine drift, the Lake District drift, the Cheviot and Galloway erratics, chalky boulder clay, Bunter Pebble drift, the Charnwood erratics, the Eocene erratics of Herefordshire and lastly Neocomian erratics of large size. The drift geology covers the area from the northern boundary of England, south to the general line Cardiff, Gloucester, Windrush, Reading, Watford, Brentwood, to Southwold in Norfolk. The country to the south of this line is free from all major drift influences, although there are areas of marine influence, of sand-dune formation, and of soil creep on slopes. The more obvious soil movement in river valleys, and the movement of soil on hill slopes due to the natural phenomenon of erosion - is not to be confused with accelerated soil erosion at the hands of man.

The major drift influences are various and far reaching in their distribution and in their resulting effects; the rock fragments and the erratics are not without their influence on the character, the form, the structure and the chemical affinities of the individual site. Drift geology, therefore, merits close examination.

The Cheviot and Galloway erratics are found south to North Wales, the Lakeland drift to Milford Haven and Worcester, while the Pennine drift is relatively restricted, reaching south to the Cotswolds; the North Sea drift occurs down eastern England to south of the Norfolk Broads and in this drift there are rocks, gravel and sands of Scandinavian origin. The chalky boulder clay has one of the widest distributions, ranging from the southern shores of the Solway, south-south-east to the Thames valley. There are extensive areas of boulder clay in Lincolnshire, on the Wolds, along the River Witham as well as in Norfolk; the chalky Oxfordian boulder clay covers a reasonably wide area south of Bedford. The Welsh drift is restricted almost entirely to Wales and is found at its maximum to the south of Brecon Beacons and to a slight extent near Shrewsbury, Ludlow, Leominster and Hereford, with some evidence of it, too, near Monmouth. The Charnwood erratics are found near Leicester; eocene erratics are found in the vicinity of Hertford after which they are named. Then there is the Bunter Pebble drift which is found in restricted distribution in the lower Severn and the Avon valleys, principally along the Vale of Evesham; finally the Neocomian erratics of large size are found in north-west Norfolk, from near the coast southwards, in gradually decreasing numbers, to near Broad Oak in Essex.

It is significant that there are no traces of major drift to the south of the well known line of glaciation from the estuary of the Severn to the mouth of the Thames, where any minor drift is due to local erosion.

Drift geology is therefore of importance in connexion with land use, which it has markedly influenced; while it cannot be said to have affected the general climate to any great extent, the vegetation of these drifts soils can have a distinct and sometimes an important effect on the mesoclimates.

The solid geology of England and Wales is extremely complicated. It is of great importance in relation to those soils which have been derived from the different types of parent rocks, and which, in turn, have influenced the vegetation, both natural and artificial. In order that the geology relating to the climatic sub-zones can be referred to, it has been described briefly and in general terms, for each in Appendix 2, to which reference can be made.

4. INFLUENCE OF WIND

On the Atlantic seaboard of the western European climatic zone, the winds, as far as Britain is concerned, are mainly from the south-west during the winter and the summer months, coming

from the southern portion of the North Atlantic; the winds are generally moisture bearing or at least, moist, because of the ocean approach. On the other hand, on the east and southeast coasts, winds occur which are of continental origin and may produce heavier precipitations of snow and frequently lower temperatures than the winds from the western approaches. There are also the cold air-streams from the Arctic, or its vicinity, which cause periods of low temperature over the whole country, even during the growing season, with cold conditions for some days or for a week or two at a time. The Kent coast is well known for the cold periods associated with continental air-streams and heavy snow which occur because of its proximity of the Continent; the east or south-east winds too, can cause severe frost damage to forest trees and, of course, to fruit trees in the spring and early summer.

The annual total for the monthly percentage frequencies of winds are recorded by Bilham (1938), from the south-west and west at Holyhead as 14.0, 23.5, and 15.5; at Scilly 11.6, 14.2 and 17.0, and at Gorleston (Norfolk), 10.2, 16.9 and 21.2 respectively; these give an indication of the winds from south to west for three widely separated areas in England and Wales. It is difficult to generalise about the wind incidence over the whole country other than to indicate that the greatest effect tends to be felt on the exposed coastal plains of the west, south-west and south coasts, on the hill and mountain areas of Dartmoor, Exmoor, the Welsh mountains, in the Cumberland and Westmoreland hills and along the Pennines. Other elevated areas such as the Chilterns and the Cotswolds, the Downs, the Yorkshire Moors and the Cheviot Hills are wind-swept and suffer from a considerable degree of exposure. The extreme north-east coast, the Humber estuary, Blakeney Point and Spurn Head are also very exposed. The area which is least affected by wind is the central area with Darlington in the north, Swindon on the west and the North Downs on the east; the periods of calm during the year are small in most parts of England and Wales.

5. INFLUENCE OF EXPOSURE

Five zones of exposure have been determined, which are recorded in Chart 4, yet much more investigation is necessary with observations on phenology and from instrumental data, before exposure zones can be defined and charted with any degree of accuracy. There is no doubt that there is a distinct correlation between elevation, exposure and the actual number of days of the growing season in the British Isles.

The chart of the exposure zones for England and Wales is based first, on the actual number of days of growing season for a large number of meteorological stations and at other points at which records are kept; secondly, on elevation, with due consideration for exposed coastal margins, hills and mountain areas and finally, on the degree of shelter afforded by major topographical features. Gloyne (1954), has recently produced a paper on exposure for the British Isles which has been most helpful in this connexion.

The zone of greatest exposure, zone 5, as seen from the chart, is recorded only for the most exposed mountain areas in Wales - on Snowdon (3561 feet 1085 m) and Cader Idris (2927 feet 892 m) and in northern England in Helvellyn (3118 feet 950 m) and Cheviot (2676 feet 816 m). Zone 4 is also comparatively restricted and occurs in the vicinity of the peaks already mentioned; it occurs also in the Cheviot Hills, in the Pennine Range, in the Peak District, in Wales, on Exmoor and Dartmoor and, finally, along the exposed south-west and west coast margins from Lizard Point to the western half of Anglesey and the Isle of Man. The only point at which it touches the east coast is at Spurn Head. Zone 3 covers, to all intents and purposes, the coastal plain from the Solway Firth southwards to The Lizard, then eastwards to the southern part of the Isle of Wight, reappearing on the east coast over a narrow strip in northern Norfolk, on each side of the Humber and again from the River Tees north to Berwick-on-Tweed. This zone is also found in the close proximity of the restricted areas of zone 4 and in the elevated areas such as Salisbury Plain, the Berkshire Downs, the Chiltern Hills, the Cotswolds, the North Downs and the Weald, and finally in the north Yorkshire Moors, the Yorkshire Wold and the Lincoln Wold. Exposure zone 1 covers a sprawling, roughly triangular area, (excluding the Cotswolds and Chilterns), whose base runs approximately from the North Downs to near Swindon, while the sides converge on Darlington, the whole covering more or less the south-central, central and north-central England; the north-eastern portion, however, is sheltered from the west and south-west winds by the Pennine Range. Lastly, exposure zone 2, lying between zones 1 and 3, covers the lower-lying and more sheltered areas in north England, southwards to the eastern borders of Wales and the area, roughly from Dartmoor east to Kent and northwards to the Cheviot Hills.

The question of exposure is a most difficult one and is unlikely to be satisfactorily resolved until there is a much larger number of meteorological stations sited at moderate to high elevations throughout the country. The recording of specific phenological data over wide areas and at all elevations in England and Wales would be of the greatest value.

6. INFLUENCE OF PRECIPITATION

The precipitations in England and Wales are largely orographic, heavier in the south-west and north-west of England and in south-central, central and north-west Wales, occurring with greater intensity in the hill and mountain regions, and varying from some 40 inches (1016 mms) to over 100 inches (2540 mms) per annum. There is a general, if uneven reduction in the precipitations from the south-west to the north-east, with a definite rain shadow effect to the east and the north-east of the Pennine Range, the Welsh mountains, Exmoor and Dartmoor. The lowest precipitations occur along the south-east coast, in the Thames basin and in the eastern counties as far north as the Humber, the area, in fact, to the north, north-east and east of Aldershot, but excluding the Chilterns, the Yorkshire moors, the Yorkshire and the Lincoln Wolds and the greater part of Norfolk; in this area the annual precipitations are under 25 inches (635 mms) per annum. Intermediate between these two ranges, annual precipitations vary from some 25 to 40 inches (635-1016 mms), depending largely upon the geographical position and in particular, on elevation, the increase of which generally results in heavier precipitations, except for those areas lying in a well defined rain shadow.

Mean annual rainfall obviously gives no indication of the extent or distribution of precipitations throughout even the nearly average year, nor does the average number of days of rain for the year. This is readily recognised in the differences in the mean monthly rainfall shown in the chart for April when the average is low and in that for August, when the average is high. While the total precipitations for the year are of importance to tree and to plant growth, the incidence and distribution of rainfall during the growing season are of still greater importance. The precipitations for the growing season in England and Wales, which may be taken, generally as from April to September, is worthy of examination. These are shown in Chart 3, which, apart from the higher rainfall areas of over 30 inches (762 mms) in the six months' period, differ materially from the mean annual precipitations. The areas with a rainfall of 20 to 30 inches (508 to 762 mms) during the growing season, occur west of the Pennine, south to near Buxton, thence westwards to the estuary of the Mersey, and in Wales, on a line running northwards from Newport, while on Exmoor and Dartmoor there is a belt in each on the areas of higher ground.

The most striking feature of the rainfall chart is that almost half of the area of England, to the east of a line running more or less northwards from the Isle of Wight, (yet including Worcester), to the mouth of the Tyne, has under 15 inches (381 mms) of rainfall from April to September, the vital growing season period. In between the zone of 20 to 30 inches (508-762 mms) and the driest zone of under 15 inches (381 mms), lies the intermediate zone of 15 to 20 inches, (381-508 mms), covering a relatively extensive area to the east of the areas of higher elevation of Dartmoor, Exmoor, Wales and the Pennine Range.

Precipitations are of course, vital to all plant and tree growth in this country and their incidence therefore requires due consideration and employment in any assessment of climatic zonation.

7. INFLUENCE OF TEMPERATURE

This is one of the most important factors in plant growth, marked variations in which occur with changing conditions of mean temperatures that are noticeable even in the less extreme climatic conditions of the ocean-set British Isles. The most important factor affecting local temperatures is elevation, with the accepted general decrease of 1 degree Fahrenheit (55° C) for each 300 feet (9144 m) increase in elevation; greater exposure is also associated with the increased elevation and is more difficult to assess.

The temperature régimes in England and Wales can be demonstrated in different ways, including the mean annual temperature, or the means for each month, or annual mean temperatures reduced to sea level, or to length, in days, of the growing season and the amount of summer warmth; in contradistinction to these, are the number of days of lying snow and the number of days of frost. Average temperatures should be regarded only as arithmetic means, since actual temperatures often differ considerably from the means over a period of years.

In winter the south-west and west coasts are the warmest areas, the temperature decreasing progressively to the east coast; during this period the isotherms run in a general north-north-west to south-south-east direction. In summer the warmest areas are the south-west and south coasts of Wales, Cornwall and the south coast, eastwards to the estuary of the Thames; during this period the temperatures decrease progressively northwards, the isotherms running in a general way, from west to east, curving northwards in the central region.

The chart for the average means of daily mean temperatures shows the highest temperature régimes of over 50 degrees Fahrenheit (10.0° C), south of the line from Anglesey along the west and

south-west coasts of Wales, the lower Severn Valley to near Colne Point. The average temperatures are progressively lower towards the north-east and the lowest average mean, of less than 48 degrees Fahrenheit (8.89°C) occurs in the area almost exactly represented by Northumberland.

A more realistic picture of the temperature variations is obtained in Chart I showing the actual lengths of the growing season in days. This indicates the number of days in which the mean daily temperature is 45 degrees Fahrenheit (7.22°C) and over, the standard previously used in connexion with the determining of the climatic zones in Scotland. In this chart lines with approximately the same number of days in the growing season are shown for 300, 280, 260, 240, 220, 200 and 180 days. This gives as true a representation as possible at the present time, of the variation in the lengths of the growing seasons and therefore the duration of the period of growth of plants and trees throughout England and Wales. It will be seen that the number of days of the growing seasons vary from over 300 days in the vicinity of Falmouth to approximately 200 days in the Berwick-on-Tweed area. The areas of higher elevations with consequently shorter growing seasons are also clearly demonstrated.

8. TEMPERATURES REDUCED TO SEA LEVEL

A further aspect of the temperature régime is shown by using growing season temperatures reduced to sea level, thus eliminating the effect of elevation, and from which the corresponding number of days of the growing season was determined; these, as described later, can be transposed to the actual number of days of growing season for any given elevation. Again the stations with equal of approximately equal values were joined, giving the five temperature zones shown in Chart 2.

The five zones are represented by the letters C to G and are a continuation of the four zones (A, B, C and D), recorded in the previous paper (1955) on Scotland's climatic zones. Zones C and D are common to both and the further zones E, F and G have been determined.

The zonation clearly demonstrates the differences in the lengths of the growing season throughout England and Wales. The coldest zone, C, having a growing season of less than 205 days, occurs in the area of the Cheviot Hills, the second coldest area is zone D, from 205 to 220 days of growing season, occurring over the length of the Pennine Range; the warmest zones F and G with growing seasons of 230 to 250 days, and over 250 days respectively, occur along the west and south coasts of Wales, the valleys of the Severn and Thames, (but exclude the Berkshire Downs) and continue eastwards to Harwich. The remaining portion of the country is covered by the far-reaching and irregular zone E where the growing season is from 220 to 230 days. This zonation shows an interesting correlation with the July (1906-1935) mean temperatures reduced to sea level for England and Wales, as recorded by Bilham (1938).

In order to assess the number of days of the growing season at any known elevation in a given zone, it is necessary to reintroduce the factor of elevation, the effect of which varies within each zone according to the changes in site and in the locality factors as influenced by the degree of exposure. The effect of increased elevation is, in fact, largely one of increased exposure, to which some part of each of the five zones is liable. So as to shew the variations in the five zones, Table 2 has been prepared from a series of graphed, actual growing season lengths, at varying elevations according to available temperature records, in order to determine the number of growing season days at a series of elevations; more data are, however, necessary before a complete range to the highest elevations can be determined. Thus, given the number of days of the growing season at sea level for any zone and the known elevation of a given site, it is possible to determine the approximate length of the actual growing season at that point, as shown in Table 2.

9. INFLUENCE OF SNOW

The amount of snow and the incidence of frost are important to the forester, the agriculturist and to others concerned with land utilization.

Snow fall for all practical purposes is measured as rain and, as such, has already been considered under the Section on precipitations. Frost which is of vital interest, can be assessed in a general way, by studying the number of days of lying snow, which is defined by meteorologists as the number of days on which more than half the ground of the meteorological station is covered with snow at the morning observation hour. Snow fall is influenced by the geographical situation, latitude, topography and exposure. The meteorological Atlas (1952) Chart of the annual average number of mornings with snow lying for the years 1912-1938 shows the greatest number over the Cheviots, Cumberland and Westmoreland, the Pennine Range, North Yorkshire, in the Welsh mountains and on Dartmoor, with 20 to over 50 mornings. The west, south-west and south coasts, east to the area of the Thames estuary, have 5 mornings or less: over the remain-

der of the country in England and Wales, there are from 5 to 20 mornings on the average, of lying snow. This gives a working indication too, of the number of days of frost in these areas.

10. INFLUENCE OF HUMIDITY

This is a factor which is perhaps insufficiently considered in factors of locality in land use, nevertheless it is of importance in tree growth and in agricultural practice. It is especially of importance of the forester in areas of low rainfall and on sites, which by reason of the soil composition and topography, are heavily drained, as in the case of sandy or of gravel soils.

Relative humidity is the best known of the indicators of the amount of water vapour in the atmosphere: on the other hand, the saturation deficit, which gives a more realistic value, is the difference between the actual vapour pressure and the saturation vapour pressure, giving a true expression, irrespective of temperature, of the evaporating power of the air, and records by how much the water vapour pressure is less than the pressure at saturation, the pressure being measured in millibars. The saturation deficit therefore gives a truer indication of the state of evaporating power of the air, which is of major importance to plant and to tree growth.

The chart of the average annual means of saturation deficit at 1300 hours for the years 1921-1935 as shown in the Climatological Atlas of the British Isles (1952), gives the position for England and Wales, where the lowest deficit occurs all round the sea coast, varying only, if the Isle of Man and the Channel Islands are excepted, from 3 to 4 millibars. The area with the highest deficit of more than 5 millibars occurs in south-central England, between the lower Thames and the lower Severn, the southern boundary lying between Salisbury and Guildford, with the northern boundary between Wolverhampton and Rutland. Over the intermediate areas, which cover the greater part of England and Wales, the average annual saturation deficit is between 3 and 5 millibars.

The saturation deficit may not vary sufficiently to be of vital importance to our indigenous tree species, but from the forestry point of view, it can be of real significance to moisture-demanding exotic species which may require a considerable amount of atmospheric moisture as well as ground moisture. Humidity, therefore, is of importance in the choice of species or of a particular strain and the selection of site, and should not be ignored in climatic considerations relating to factors of environment in forestry practice.

11. INFLUENCE OF EVAPORATION

The incidence of evaporation should, logically, be correlated with the sum of the precipitations for any given area but the difficulty of obtaining data for evaporation has led to its being largely ignored.

There are few areas in England and Wales in which evaporation has been measured and Bilham (1938) records only six areas. Recent work by Penman (1950) has shown how figures for evaporation can be assessed and his chart indicates what can be accepted as being reasonably close to the amount of evaporation in the area under review.

Evaporation is important in any region and particularly in areas where the total precipitations are low; this is easily appreciated when one compares the heavy rainfall areas of Wales with the low precipitations in East Anglia. Little consideration has been given to the amount of evaporation, yet it is a matter of extreme importance in connexion with tree and plant growth and indeed in any area in which vegetation growth is of value. The appreciation of evaporation on individual sites is essential when moisture-demanding species are being employed on a large scale.

Evaporation is a measure of the amount of moisture returned to the atmosphere in the form of vapour and can be expressed in the same units as those used for rainfall. Unfortunately there are insufficient records to give adequate instrumental data throughout England and Wales, actual measurements being restricted to a relatively small number of stations. Bilham (1938), in fact, records the six stations only with annual average of evaporation (1908-1935) as follows: London 15.33 (389 mms), Otterbourne (Hants) 19.67 (499 mms), Kennick (Devon) 18.60 (472 mms), Ardsley 17.59 (447 mms), Harrowgate (Yorks) 19.43 (493 mms) and Southport (Lancs.) 15.62 inches (396 mms).

Variation in evaporation in different parts of the country is shown with the difference between Southport with 15.62 inches (396) and Harrowgate with 19.43 (493 mms); evaporation varies too, according to latitude, elevation, aspect and the season of the year, being small in winter and much larger in the summer months. Further, it is possible that evaporation may be greater in summer than the monthly precipitations, as shown by the monthly differences in summer at South-

port, between rainfall (1871-1930) and evaporation (over 20 years), as recorded by Biiham:

April	+ 0.22 inches-5.59 mms	July	+ 0.04 inches-1.02 mms
May	- 0.19 4.83	August	+ 1.40 35.56
June	- 0.92 23.37	September	+ 1.73 43.94

The rainfall for the year was 33.42 (848 mms) and evaporation 15.62 inches (396 mms), the rainfall minus evaporation being 17.80 inches (452 mms).

Penman (1950) has shown that it is possible to assess the amount of evaporation mathematically and his figures demonstrate how close these are to measured evaporation.

He shows that the areas of higher evaporation occur to the south of a line indicating approximately 17 inches (431 mms) evaporation running from the Aylesbury area, north-westwards to near Liverpool and north-eastwards towards Great Yarmouth and Cromer; he points out further, that a general figure of 14 inches (355 mms) of evaporation per annum can be taken for most of England and Wales.

In the areas of heavy rainfall, evaporation may be ignored; in the areas of low precipitation, such as in eastern England, it is essential to consider the net gain of moisture from precipitations.

The amount of evaporation is particularly important to foresters in regard to the lower rainfall areas where the use of both moisture-loving indigenous and exotic species merit careful consideration, especially when transpiration will become increasingly greater with the larger crown volumes in the middle-aged and aged stands. Topography and soil are equally important on these sites where the desirable amount of moisture is in delicate equilibrium with possibly sufficient soil moisture in a wet summer, but with an inadequate supply in dry summers or in summers with long periods of drought.

12. THE DETERMINATION OF CLIMATIC REGIONS

The subject of climatic regionalisation had previously been examined in determining the climatic sub-regions of Scotland, the result of which was published in Bulletin Number 1 (1955) of the Department of Forestry of the University of Edinburgh. That study considered the various climatic factors, including the preparation of a British precipitation-temperature zonation based on the pluviothermal quotient evolved by Emberger as recorded by Duchufour (1948); that study has proved valuable in the present work. Once the climatic sub-regions for Scotland had been assessed and the work concluded, the logical sequel was to follow the same procedure in order to determine the climatic zones of England and Wales.

In defining climatic zonation in any area, the major considerations relate to temperature and to precipitations; in Britain the latter are, on the whole, orographic, the heaviest occurring on or near the western coasts, with the maxima on the areas of higher elevations, becoming less, in general, from west to east. Temperatures vary too, not only because of latitude, but also from southwest to north-east. In winter the temperature decreases, with no great irregularity, from south to north, except in those areas farthest from the sea, and at the higher elevations. During the summer months the air streams determining the temperature come largely from the Atlantic and are, for the most part, warm, moist winds, whose temperatures decrease as they cross the country; thus higher temperatures occur on the south and south-west coasts and the lower in the north-east. Neither temperature nor precipitation however gives a true indication of climatic regionalisation, nor in the maritime situation, does Emberger's pluvio-thermal index.

Climatic indices almost invariably appear to have their serious disadvantages and frequently exceptions have to be recorded where they do not conform with the true pattern of climate, especially in the heterogeneous land mass of the British Isles.

A method therefore had to be employed combining the effects, not only of temperature and rainfall, but also of all the other, frequently imponderable, climatic factors, such as length and intensity of summer warmth, precipitations other than rainfall, frost, evaporation, shelter and the degree of exposure, saturation deficit and so on. It has been shown from previous work in this connexion, that the actual length of the growing season gives a natural correlation of the numerous climatic factors and therefore a realistic basis from which to work, in charting the very variable climatic regions of England and Wales.

13. THE GROWING SEASON

Average annual means of climatic data cannot give any indication of climatic conditions throughout the year, nor for that matter, can mean data for the spring and summer months give a

realistic picture of the active period of growth of vegetation.

When varying conditions such as elevation, with its effect on exposure and shelter are considered in relation to temperature, precipitations, humidity and evaporation régimes, it is essential that some factor is used correlating all climatic conditions; this cannot be done instrumentally, nor can the mathematical formula or climatic index solve the problem and supply the answer.

It is a natural reaction, if not solely an instinct, for animals to appreciate the differences in geographical situation and in climate. Early man must quickly have recognised favourable sites for habitation, for food gathering and later for crop production and animal rearing. Our western sea coasts appear to have been recognised as favourable and desirable by neolithic peoples for crop raising and for their animals. The favourite sites were, in fact, those with a sufficiency of rainfall, a moderate degree of shelter or of absence of extreme exposure, with long summers having a high degree of summer warmth. Especially favoured sites in England and Wales have long been recognised, such as the south-west and south coasts, as well as the Scilly Isles and the Channel Islands, from all of which early produce in the form of vegetables, fruits and flowers, can be put on the market, to the advantage of the producers. The difference between the climatic conditions of summer and its length in Devon and Cornwall and in Northumberland, for instance, needs no stressing.

A measure of the climatic difference between favoured and less favoured areas can be assessed in general by the land productivity in each, and in Britain, which is still largely agricultural, farmers have long appreciated the length of the growing season as one of the indicators of possible productivity and therefore indicative of the value of the land or suitability of the locality.

Farmers generally consider that the growing season has begun with the first appreciable growth of grasses and recognise that there are great differences in the times at which grass begins to grow at different elevations and in different parts of the country. In terms of temperature, agricultural scientists recognise that the first growth of grasses occurs when the mean daily temperature reaches and maintains 42 degrees Fahrenheit (5.56° C). While that assessment provides a standard as far as grazing is concerned, the first growth of grasses is not necessarily indicative that spring has arrived to stay, and that there will be no further winter weather; shrubs and trees generally show the first sign of continuing growth when spring is more advanced, with less chance therefore, of a recession to wintry conditions. The first sign of growth in plants and trees vary with the stimuli and with the physiological processes in the individual species. It is considered therefore more realistic to choose a later flushing species than those of the grasses, and one in which, once growth has begun, the real start of spring and of the growing season can be readily recognised. Following the procedure in charting the growing season zones for Scotland and accepting the precedent of the Norwegian, Oscar Hagem (1931), the start of the growing season is taken to be the time at which the young leaves of silver birch (*Betula Verrucosa* Ehrh.), although in miniature, have fully unfolded. Hagem determined this to be the point at which the daily mean temperature had reached and maintained 45.5 degrees Fahrenheit (7.5° C). For the purpose of assessment of the length of the growing seasons in this country, that figure has been reduced to 45.0 degrees (7.22° C), and it is assumed that the end of the growing season takes place when the daily mean temperature in autumn fails to reach that figure.

14. DETERMINATION OF THE LENGTH OF THE GROWING SEASON

The length of the growing season was determined for each station from the mean monthly temperatures as recorded by the meteorological office for the years 1921-1950 (1953) and from other sources in which monthly temperature records were given, including the Journal of the Meteorological Society, from papers by Professor Gordon Manley and from his *Climate and the British Scene* (1952). The mean monthly temperatures were graphically recorded as ordinates against the middle of each month as abscissae as shown in figure 1 for Torquay (27 feet) (8 m), Oxford (208 feet) (64 m) and Moorhouse (1840 feet) (560 m). The curve of the temperature trend was then drawn for each station and the length of the growing season determined by counting the number of days between the two points at which the temperature curve cuts the horizontal line representing the temperature of 45 degrees (7.22° C). The resulting number of days of the growing season for Torquay is 276, for Oxford 239 and for Moorhouse 141 days.

There is a reduction too, in the length of the growing season from south to north, as demonstrated by Plymouth with 244 days and Berwick-on-Tweed with 200 days; there is a like reduction with increased elevation, Exmouth at 195 feet (58 m) having 243 days for instance, and Princetown, at 1359 feet (414m) above sea level, having 195 days. The range due to elevation varies throughout England and Wales, as will be shown later.

15. ZONATION OF ENGLAND AND WALES INTO GROWING SEASONS OF EQUAL LENGTH

The zonation of England and Wales into growing seasons of equal length was carried out by the procedure already described, in graphing the mean monthly temperatures for 193 stations and assessing the length of the growing season in days, for each. The value for each station was plotted on a map of England and Wales and the stations with equal values were joined by lines. The map was then replotted and stations with equal values at intervals of twenty days were joined. The resulting map is shown at Chart 1. It illustrates the zonation from 300 days of growing season in the vicinity of Land's End, to 180 days at Bellingham at 894 feet (259 m) south of the Cheviot Hills and to approximately 141 days at Moorhouse at 1840 feet (560 m) in Upper Teesdale. It is of interest to note the value of 260 days in the Isle of Wight at 13 feet (4 m) and 200 days at Berwick-on-Tweed at 76 feet (23 m); and again that of 259 days at Holyhead at 26 feet (8 m) on the west coast and 217 days at Skegness at 15 feet (4.5 m) on the east coast. There is also a considerable range in the lengths of the growing seasons due to the effect of altitude as shown in Wales for instance, in the case of Swansea at 32 feet (9 m) above sea level with 256 days, Ross-on-Wye at 223 feet (68 m), with 230 days and Rhayder at 757 feet (230 m) with 196 days. Because of the considerable difference in the lengths of the growing seasons due to the effects of increased elevation, it is necessary to adopt a procedure to adjust temperature data, and thus the lengths of the growing seasons, so as to allow for height above mean sea level.

16. LENGTH OF THE GROWING SEASON ELIMINATING THE EFFECT OF ALTITUDE

The elimination of the influence of altitude is effected by reducing the temperature of the 193 meteorological stations to that of mean sea level, following the accepted reduction of one degree Fahrenheit (0.55°C), for each 300 feet (91.44 m) increase in elevation. The mean monthly temperatures are therefore increased to give the equivalent temperatures at mean sea level for all stations for which temperature records were obtained. These means were again plotted against the months of the year, the temperature trend curve was drawn and the number of days with the temperature reaching 45°C (7.22°C) and over, was assessed.

Table 1 shows the actual mean monthly temperatures and their adjustment to sea level, for Southampton and Rhayader while figure 2 shows these graphed individually.

Table 1

Mean Monthly Temperatures

	Southampton.		65 feet (19.8 m)		Rhayader.		757 feet (230.7 m)	
	Actual		Reduced +0.2° F. (0.11°C .)		Actual		Reduced +2.5° F. (1.4°C .)	
	F.	C.	F.	C.	F.	C.	F.	C.
January	40.8	4.89	41.0	5.0	38.2	3.44	40.7	4.83
February	41.1	5.06	41.3	5.17	38.0	3.33	40.5	4.72
March	44.2	6.78	44.4	6.89	40.8	4.89	43.3	6.28
April	48.7	9.28	48.9	9.39	44.6	7.00	47.1	8.39
May	54.3	12.39	54.5	12.50	49.7	9.83	52.2	11.22
June	59.8	15.44	60.0	15.56	54.9	12.72	57.4	14.11
July	62.8	17.11	63.0	17.22	58.2	14.56	60.7	15.94
August	62.7	17.06	62.9	17.17	57.6	14.22	60.1	15.61
September	58.7	14.83	58.9	14.94	54.1	12.28	56.6	13.67
October	52.1	11.17	52.3	11.28	48.0	8.89	50.5	10.28
November	45.4	7.44	45.6	7.56	42.1	5.61	44.6	7.00
December	41.5	5.28	41.7	5.39	39.2	4.00	41.7	5.39
Means	51.0	10.56	51.2	10.67	47.1	8.39	49.6	9.78

17. ZONATION OF GROWING SEASON LENGTHS ADJUSTED FOR ALTITUDE

Once the number of days of the growing season, adjusted for altitude, had been determined, they were plotted on a map of England and Wales and, as previously, the stations of equal values were joined so as to give a series of zones. It was no longer desirable to record them at intervals of 20 days as before.

In the previous work on the climatic zonation of Scotland four zones were determined. The second warmest area, (recorded as Zone C is in the south-western and southern areas, including the northern side of the Cheviot Hills), was determined as being between 196 and 205 days of growing season. The warmest, Zone D, occurs roughly along the western seaboard with over 205 days of growing season. These zones continue southwards, and it was therefore decided that these should be again so designated. Thus that area including the southern Cheviot Hills and the Northern Pennines is recorded as Zone C for England and Wales with the number of days of growing season less than 205, while Zone D covering parts of Cumberland and Westmorland and the remainder of the Pennines as far south as Derby, is represented as being between 205 and 220 days. Three further zones are recorded to complete the growing season zonation - Zone E with 221 to 230 days, Zone F with 231 to 250 days and finally Zone G with over 250 days. The five zones are shown in Chart 2.

Some interesting features are brought out in this chart, such as the coldest area in the north, covering a considerable part of Northumberland, having a strong link with the Southern Uplands, in Scotland, and the second coldest area of the Pennines reaching to their southern limits; then the extensive Zone E covering much of the Midland Plain with long tongues representing the Severn and Thames valleys running into it, yet each belonging to the warmer Zone F of Southern England with much of the coastal plains of South and of West Wales. Zone G which represents the warmest area, covers Anglesey, the coastal fringes of south-west and south Wales and finally the south-western peninsula of England, including Cornwall, Devon, parts of Somerset and Dorset with a small coastal fringe of Hampshire. This chart resembles that prepared by Davies (Report on Pembroke-shire) on the average floral isophenes (1891-1925), recorded by Professor L. Dudley Stamp (1948).

18. ZONATION INTO REGIONS BASED ON RAINFALL FOR THE SUMMER MONTHS

On the previous climatic zonation procedure, four rainfall régimes were recognised in Scotland, covering the accepted summer months from May to September. In the present study, it was decided in view of the longer summers of England and Wales, that the precipitations should more realistically be assessed for the months of April to September inclusive and that four zones be recorded, based on the average precipitations for these months.

The rainfall statistics were taken from the meteorological records for 120 stations for the years 1881-1915, as well as additional records from other sources.

The means of the average monthly precipitations for each station were plotted on a map of England and Wales; equal values were joined so as to give a series of zones of equal value from which four major zones might be selected. It was decided that the four zones representative of the distribution were Zone 1 with a "summer" or growing season rainfall of under 12 inches (304 mms), Zone 2 from 12 to 15 inches (381 mms), Zone 3 from 15 to 30 inches (762 mms), and Zone 4 of over 30 inches. These zones are shown in Chart 3.

The chart demonstrates, as one would expect, an analogy with the average mean annual precipitations, heavy in the higher elevation areas of south-west England, in the hills and mountains of Wales and in north-west England, the rainfall decreasing towards the east. Other interesting features include the low area of rainfall in the Eden valley south-east of Carlisle, the heavier precipitations of the Pennines, the low summer rainfall area of Zone 2 covering the greater part of southern England, the northern and southern coasts of Wales, the Midland Plain and north-east England north of the Humber, and finally the extensive area of very low summer rainfall of Zone 1 covering the eastern Midlands, East Anglia, the Thames plain to Oxford, south-east England and the south coast fringe west to Bournemouth.

19. COMBINATION OF THE GROWING SEASON ZONES AND THE RAINFALL ZONES

Two charts have been produced, one recording five growing season zones with different, well defined regions and the second with four equally well defined zones of rainfall occurring during the summer months.

In order to obtain a climatic regionalisation it is necessary to combine the two charts. As recorded earlier, the lengths of the growing season result from and correlate climatic factors except the final value of precipitations, which is represented by the chart of rainfall during the summer months. Evaporation has not been introduced, partly because there is still an insufficient number of stations at which evaporation from open stretches of water is measured and partly because of the fact that it is known to a certain extent, from work on its mathematical assessment, by Penman (1950), there is approximately over 14 inches of equivalent rainfall south of the line running north-westwards from London to Liverpool and somewhat less north of that

line, the whole for the country averaging some 14 inches. It has therefore been decided not to incorporate figures in relation to the factor of evaporation.

Charts 2 and 3 are therefore combined by superimposing the one on the other, resulting in the emergence of 15 zones, 33 sub-zones. The superimposing of the two charts brings out the association of the two régimes of rainfall and temperature during the summer months for each sub-zone, represented by the number of days of the growing season, adjusted for elevation, for which due allowance is made, as described. The combination of temperature and rainfall shows the warm conditions (zones F and G) with low rainfall in the south-west peninsula of England and on the west and south coasts of Wales, the temperature falling and the rainfall increasing on the higher land to the immediate north-east in each case. In north-west England occur the colder zones (D and E) with heavy rainfall at the higher elevations while the coldest zone (C) occurs on the higher ground of the north-east with a relatively low rainfall. The central area of England enjoys average temperature conditions with the second lowest rainfall zone (2), while much of Lincolnshire, East Anglia and south-east England lie in the zone of lowest rainfall for the summer months, zone (1).

20. DETERMINING THE BOUNDARIES OF THE CLIMATIC SUB-REGIONS

The boundaries of the sub-regions are difficult and sometimes impossible to recognise on the ground, because of the fact that the series of boundaries shown in the growing season zonation and in the rainfall zonation are smoothed lines between two different series of values.

It is now necessary to relate the smoothed lines of the two sets of boundaries to recognisable features on the ground. This was done by transposing the two sets of boundaries to a large scale orographical map of England and Wales, showing, at the same time, rivers, roads, railways, towns and villages. The climatic sub-zone boundaries were then related to closely approximate, recognisable natural and artificial features on the ground, including rivers, streams, roads, paths, railways and so on. The result is shown in Chart 5 in which the boundaries of the 33 sub-zones are relatively close to those obtained by the superimposing of Charts 2 and 3.

The resulting sub-zones are given cyphers for easy reference and are recorded by capital letters for the growing season zones and by ordinary numerals for the rainfall zones; a run of two or more sub-zones occurring in separate geographical areas is recorded by "trinominals" of small letters. The climatic sub-zones have been recorded, for additional reference purposes, with further meteorological data in Appendix I.

It should be pointed out that while the original smoothed boundaries have been altered, the adjustments, thanks to the complex systems of roads and railways, etc., were almost invariably small. Although the final boundaries are recorded on charts of small scale, they should not be difficult to relate to the features, be they road, river, stream or railway, on a good 1 inch to the mile or even half-inch to the mile map.

21. DETERMINATION OF GROWING SEASON LENGTH IN RELATION TO ELEVATION

Exposure has already been described and reference made to Chart 4 which shows the five degrees of exposure (1) to (5) for England and Wales. The zones of greatest exposure occur at the highest elevations in hill or mountain regions such as the Cheviots, the Lake District, the Pennines, on Snowdon, and in the other mountainous regions of Wales, on Exmoor and Dartmoor. It is interesting to note that there is a greater degree of exposure on the south-west coast in zone 4, than on the east coast where that zone is represented only at the mouth of the Humber.

In order to determine the variations in the lengths of the growing seasons due to exposure, usually the result of higher elevation, the calculated numbers of days of actual growing season at a number of known elevations were plotted graphically against altitude for the zones C to F. There is a marked difference in the number of days of growing season at the various elevations in the different zones as shown in Table 2, in which the growing season lengths are indicated from mean sea level to 1400 feet (426.72 m) for zones E and F, and to 2,000 feet (609.6 m) for the other zones; those figures which should be taken with reservation, are enclosed in brackets. The growing season at 2,000 feet in Zone D is recorded with confidence, as there are temperature records for 1840 feet (560.82 m) and for 2735 feet (833.62 m), and similarly in Zone G, to 1500 feet (457 m), because of the temperature records for Princetown at 1359 feet (414.5 m).

The length of the growing season for any given site whose elevation and zone are known can be determined from Table 2, interpolating if necessary, between the elevations recorded for the particular zone. It must be pointed out, however, that as far as the lower elevations in Zone G are concerned, there is some difficulty in assessing the average values from sea level to 200

feet (60.96 m), due to the wide range in the various lengths of the growing season at sea level, such as Cardiff 241, Swansea 259, Bournemouth 249, Plymouth Hoe 250, Exmouth 247, Portland Bill 273, St. Ann's Head 282, Ilfracombe 285 and Penzance 347 days; as can be seen the three last are in a class by themselves. Thus even average values for sea level, 100 feet (30.48 m) and 200 feet (60.96 m) are not realistic for Zone G, on the other hand, the value of 255 days of average growing season length at 300 feet (91.44 m) above sea level, appears to be acceptable.

Table 2

REDUCTION IN LENGTH OF GROWING SEASON DUE TO ELEVATION
(in days)

Elevation (in feet)	Z o n e s					
	Meters	C	D	E	F	G
Sea level		203	218	228	239	Av274
100	30.48	199	212	224	235	Av267
200	60.96	196	210	219	232	Av261
300	91.44	193	206	215	228	255
400	121.92	190	200	211	224	250
600	182.88	184	192	202	218	238
800	293.84	177	183	194	211	227
1000	304.80	171	174	185	204	216
1200	365.76	164	164	(177)	198	204
					1359' (414 m)	195
1400	426.72	156	156	(169)	(191)	193
1500	457.20	150	150	-	-	187
1750	533.40	140	143	-	-	(174)
		1840' (560 m)	141			
2000	609.60	(130)	130	-	-	(159)
		2735' (833 m)	96			
Average decrease in days						
Per 100'(30.48m)						
increase		3.5	4.0	4.2	3.5	6.0
in elevation						

22. OTHER CLIMATIC FACTORS

There is obviously an appreciable number of climatic factors, other than those of temperature and precipitations, within the recorded 33 sub-zones, such as saturation deficit, the amount of sunshine and cloud, the number of days of frost, the average degree of exposure and so on. In order to indicate these ancillary factors, the table at Appendix I has been prepared, giving a number of climatic factors for each of the sub-zones which can be related to the average conditions of each.

23. GEOLOGY AND DRIFT GEOLOGY

The factors of climate are insufficient in themselves in relation to tree and plant growth and to land-use in general, in all of which the solid geology, drift geology and the soil are of major importance. The drift geology of England and Wales has been described in some detail; the solid geology has not, and cannot be represented without its examination in each sub-zone and in this connexion, Appendix II has been prepared in order to indicate briefly the outline of the solid geology for the individual areas.

The examination of Appendices I and II should allow of more accurate assessment of each sub-zone and permit of analogies or of differences to be related between like or adjacent sub-zones. Appendix III records silvicultural importance and land use for each sub-zone.

24. CONCLUSIONS AND SUMMARY

It is hoped that the mapping of the climatic zones of England and Wales will prove of interest and of value to foresters, agriculturists, to market-gardeners and to those who are interested in land use, as well as, perhaps, to geographers and to meteorologists. Our climatic conditions change - obvious to any who study climate past and present, so that the data and information recorded here may also prove of value to some future foresters and others who are required to study long term conditions.

It is sincerely hoped that the number of meteorological stations at higher elevations will greatly be increased in the near future, as the need is a most urgent one, not only in England and Wales but throughout Britain and Northern Ireland. Once such information is available, then it will be possible to present the high elevation sub-zones with more accurate data than is possible at present.

It is hoped also that foresters and agriculturists can, by studying the sub-zones of England and Wales, more readily decide on the choice of species or strains to be used and what methods should be followed for their successful growth; further, when success has been obtained in one sub-zone, it may be possible to decide if equal success can be obtained in a similar one, or what modifications may be required.

REFERENCES

- AIR MINISTRY, Meteorological Office : Climatological Atlas of the British Isles, 1952.
- AIR MINISTRY, Meteorological Office : Averages of Temperature for Great Britain and Northern Ireland, 1921-1950, 1953.
- ANDERSON, M.L. and FAIRBAIRN, W.A. : Division of Scotland into Climatic Sub-Regions - Bull.no. 1, Forestry Department, University of Edinburgh, 1955.
- BILHAM, E.G. : The Climate of the British Isles, 1938.
- DE PHILIPPIS, A. : Forest Ecology and Phytoclimatology - Unasylva, Vol. V, No. 1, 1951.
- DE PHILIPPIS, A. : Phytoclimatology and Silviculture - International Journal of Bioclimatology and Biometeorology, 1957.
- DUCHAUFOUR, Ph. : Recherches Ecologiques sur la Chenai Atlantique Francaise, - Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences, XI, I, 1948.
- GLOYNE, R.W. : Some Effects of Shelter Belts upon Local and Micro Climate - Forestry, XXVII, 2, 1954.
- HAGEM, O. : Forsøk Med Vestamerikanske Treaslag, 1931.
- MANLEY, G. : The Effective Rate of Altitudinal Change in Temperature Atlantic Climates - Geog. Review 35, 1945.
- MANLEY, G. : Climate and the British Scene, 1952.
- PENMAN, H.L. : Evaporation over the British Isles - Quar. Jour. of Roy. Met. Soc., 76, 1950.
- SMITHSONIAN METEOROLOGICAL TABLES, - Prepared by Robert J. List, 1951.
- STAMP, L.D. : The Land of Britain, Its Use and Misuse, 1948.

ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to express my indebtedness to the Air Ministry Meteorological Office and to officers therein for access to published and unpublished papers and data. I wish to thank also, Professor Gordon Manley for a series of interesting and valuable references to his own and other papers, especially in connexion with high elevation meteorological data.

APPENDIX I.

CLIMATIC DATA

Sub-Zone	Average Mean Daily Min. Temp. 1901-1930 °F	Average Mean Daily Max. Temp. 1901-1930 °F	Average Annual Frequency of Days of 32°F. or less 1912-1938	Sunshine June Mean 1901-1930	Average Means of Percentage of possi- ble bright sunshine 1901-1930 (year)	Average Means of Saturation deficit (MB) 1921-1935 (year)	Exposure Zones (1-5) (Charts 4 and 5)
C2a	40-41	54-55	20-30	6.5	25%	3-4	2,3
C3a	40-41	54-55	30-50	6-6.5	25	4	2,3,4,5
C3b	40-41	54-55	20-50	6	25	4	2,3,4
D2a	41-42	55	10	6.5	35	4	2
D2b	41-43	54-55	20-30	6-6.5	25	4	1,2,3
D2c	42	55-56	20-30	6	25	4-5	1,2,3
D2d	42	56	20-30	6-6.5	25	4-5	1,2
D3a	41-42	54-55	20-30	6-6.5	25	4	2,3,4
D4a	42-43	55-56	20-50	6.5-7	25-30	3-4	2,3
D4b	41-42	55	20-50	6-6.5	25	4	2,3
E1a	42-44	54-57	5-20	6-7	30-40	3-5	1,2,3
E2a	41-42	53	10	6.5-7	30	3-4	3
E2b	42-43	53-55	5-20	6.5	25-30	3-4	1,2,3
E2c	42	55	10-20	6-6.5	30-35	3-4	2,3
E2d	42-44	54-57	10-20	6-7	25-35	4-5	1,2,3
E3a	42-43	54-55	5-30	6.5-7	25-30	3	3
E3b	42-44	54-55	5-30	6-7	25-30	3-4	2,3
E3c	42-44	56-57	10-30	6-6.5	25-30	4-5	2
E4a	42-43	55-56	5-30	6.5-7	25-30	3-4	3,4,5
E4b	43-44	55-57	10-30	6-6.5	25-35	3-4	2,3,4
F1a	43-45	56-57	5-20	6.5-7.5	30-40	3-5	1,2,3
F1b	45	55-57	5	7.5	40	3-4	2
F2a	44-45	55-56	5-10	6.5-7	35	3-4	2,3
F2b	42-43	57	10-20	6.5	30-35	4-5	2,3
F2c	42-45	56-57	5-10	6.5-7.5	30-40	4-5	2,3
F3a	44-45	55-56	10-30	6-7	30-35	3-4	2,3
G2a	45-46	54	5	6-7.5	30-35	3	3,4
G2b	44-45	56-57	5-10	7	35	3	3,4
G2c	45-48	56-57	5-10	7-7.5	35-40	3-4	2,3,4
G3a	43-45	57	5-10	7	30-35	3-4	2,3
G3b	44-46	57	5-10	7	35-40	3-4	2,3
G4a	44	56-57	10-30	6.5	30-35	3-4	3,4
G4b	46	57	10-30	6.5	35	3-4	3,4

APPENDIX II

GEOLOGY NOTES ON SUB-REGIONS

- C2a Carboniferous limestone: Andesites with Agglomerate and Tuffs: intrusive Basalts, Dolerites and Gabbro.
- C3a Carboniferous limestone: Andesites with Agglomerate and Tuffs: granite and granophyre.
- C3b Carboniferous limestone: millstone grit: coal measures: intrusive Basalts, Dolomites and Gabbro.
- D2a Carboniferous limestone: red marls and sandstone: Bunter sandstones and pebble beds: intrusive Basalts, Dolerites and Gabbro.
- D2b Carboniferous limestone: millstone grit, coal measures: alluvium.
- D2c Millstone grit: coal measures.
- D2d Carboniferous limestone: millstone grit: intrusive Basalts, Dolerites and Gabbro.
- D3a Carboniferous limestone: red and mottled sandstones: red marls and sandstone: Intrusive Basalts, Dolerites and Gabbro: Andesites with Agglomerate and Tuff: Millstone grit: Coal measures: Ludlow group with limestone.
- D4a Andesites with Agglomerate and Tuff: Wenlock group with limestone: Intrusive Basalts, Dolerites and Gabbro: Alluvium.
- D4b Carboniferous Limestone: millstone grit: Wenlock group with limestone.
- E1a Magnesian Limestone: red and mottled sandstones and pebble beds: red marls: coal measures: Rhoetic beds: Lower and Middle Lias: Inferior Oolite: Oxford and Kimeridge Clays: Lower greensand: chalk: gault: Chilesford beds: Norwich and Reg Crag: Oldhaven, Woolwich, Reading and Thanet beds: Alluvium.
- E2a Red and mottled sandstone and pebble beds: Alluvium.
- E2b Coal measures: magnesian limestone: Red sandstone: Red marls: Lower Lias: Inferior Oolite: Corallian beds: Oxford Clay: chalk: Lower Greensand.
- E2c Kimeridge clay: Lower Greensand: chalk.
- E2d Red and mottled sandstones and pebble beds: red marls: Lower Lias: Upper Silurian: Devonian and Old Red sandstone: Magnesian Limestone group: coal measures.
- E3a Alluvium: Red and mottled sandstones and pebble beds: Lower Lias: Carboniferous limestone: coal measures: Lower Silurian: granite and granophyre.
- E3b Alluvium: Carboniferous limestone: Upper Silurian: red marls and sandstones: millstone grit: coal measures: red and mottled sandstones and pebble beds: blown sands.
- E3c Upper and Lower Silurian: Intrusive Felsites: Rhyolites and Quartz porphyry: Red and mottled sandstones and pebble beds: coal measures: carboniferous limestone: millstone grit: Devonian and Old Red Sandstone: Intrusive basalts, Dolerites and Gabbro: Alluvium.
- E4a Lower Silurian: Red and mottled sandstones and pebble beds: Andesites with Agglomerate and Tuff: granite and granophyre: Carboniferous limestone: Intrusive Syenite and Diorite.
- E4b Upper and Lower Silurian: Intrusive Felsites, Rhyolites and Quartz porphyry: Cambrian: Intrusive Basalts, Dolerites and Gabbro: Devonian and Old Red Sandstone: Carboniferous limestone: millstone grit: coal measures.
- F1a Kimeridge clay: Lower Greensand: Gault: chalk: Oldhaven, Woolwich and Reading and Thanet beds: London and Weald clays: Hasting beds: Alluvium.
- F1b Chalk: Woolwich and Reading and Thanet beds: London clay: Hampstead, Bembridge, Osborne and Headon series: Lower Greensand: Alluvium.
- F2a Carboniferous limestone series: Wenlock group with Limestone: coal measures: Red and mottled sandstones with pebble beds: millstone grit: blown sand.
- F2b Red marls: Lower and Middle Lias: Cornbrash: Inferior Oolite: Oxford clay: Corallian beds: Kimeridge clay: Lower greensand: Gault: Chalk: Oldhaven, Woolwich and Reading and Thanet beds.
- F2c Lower and Upper Silurian: Intrusive Felsites, Rhyolites and Quartz porphyry: Carboniferous limestone: millstone grit: coal measures: red marls: Red mottled sandstones and pebble beds: Red Sandstones: Lower Lias: Fuller's earth: Bath Oolite: Forest Marble: Kimeridge clay: Portland beds: Weald clay: London clay: Bagshot and Bracklesham beds:

- Hampstead, Bembridge Osborne and Headon series: Gault: Lower Greensand: Hastings beds: Alluvium.
- G2a Lower Silurian: Pre-Cambrian: granite and granophyre: Carboniferous limestone: Red marls and sandstone: Blown sand.
- G2b Upper and Lower Silurian: Granite and granophyre: coal measures: millstone grit: carboniferous limestone: Intrusive Felsites, Rhyolites and Quartz porphyry: Devonian and Old Red Sandstone: Red marls, Lower Lias: Blown sand: Alluvium.
- G2c Devonian and Old Red Sandstones: Culm measures: Red marls and sandstones: Intrusive Basalts, Dolerites and Gabbro: Granite and granophyre: Serpentine: Magnesian Limestone group: Upper Greensand: Newer Pliocene: Middle and Lower Lias: Middle Oolites: Blown sand: Alluvium.
- G3a Devonian and Old Red Sandstone: Red marls and Sandstones: Culm measures: Alluvium.
- G3b Culm measures: Red marls and Sandstones: Granite and Granophyre: Intrusive Basalts, Dolerites and Gabbro: Devonian and Old Red Sandstone: Magnesian Limestone group.
- G4a Devonian and Old Red Sandstone.
- G4b Granite and Granophyre: Culm measures: Intrusive Basalts, Dolerites and Gabbro.

APPENDIX III

CLIMATIC SUB-ZONES OF ENGLAND AND WALES

NOTES ON SILVICULTURAL IMPORTANCE AND LAND USE

Growing Season
Rainfall

Under 12 Inches (304.8 mm)	E1a	East-Central: Minor silvicultural importance: Agricultural.
	F1a	Mid- and Lower Thames: Minor: Agricultural, industrial and city.
	F1b	East-Central and south coast: Minor: Agricultural.
	C2a	South-Central Northumberland: Major: Agricultural.
	D2a	Penrith-Carlisle valley: Minor: Agricultural.
	D2b	Central Durham and North-Central Yorks: Minor: Agricultural and industrial.
	D2c	North-West Riding: Minor: Industrial.
	D2d	Matlock: Major: Agricultural and industrial.
	E2a	South-Solway: Minor: Agricultural.
	E2b	Central, north-east and west: Major: Agricultural and industrial.
12-15 Inches (304-381 mm)	E2c	Lincoln Wolds: Minor: Agricultural.
	E2d	Central-South: Minor: Agricultural and industrial.
	F2a	North Denbigh and Flint: Minor: Agricultural and industrial.
	F2b	Warwick, Oxford and Bucks: Minor: Agricultural and industrial.
	F2c	Severn and South-Central: Minor: Agricultural and industrial.
	G2a	Anglesey: Minor: Agricultural.
	G2b	South-west coast of Wales and North Somerset: Minor: Agricultural and industrial.
	G2c	North-west and south Devon, Cornwall and Dorset coasts: Minor: Agricultural.
	C3a	North-west Northumberland: Major: Agricultural.
	C3b	South-west Northumberland: Major: Agricultural.
15-30 Inches (381-762 mm)	D3a	Westmorland, East Cumberland, West Yorks: Major: Agricultural and industrial.
	E3a	West Cumberland: Minor: Industrial and Agricultural.
	E3b	West Lancashire: Minor: Industrial and Agricultural.
	E3c	Eastern Wales: Major: Agricultural.
	F3a	West Wales and Isle of Man: Minor: Agricultural.
	G3a	Exmoor, excepting higher elevations: Major: Agricultural.
	G3b	Dartmoor, excepting higher elevations: Major: Agricultural.
	D4a	Helvellyn, Windermere, Broughton area: Major: Agricultural.
	D4b	Hawes Penygent Malham Tarn area: Major: Agricultural.
	E4a	South-west Cumberland: Major: Agricultural.
Over 30 Inches (762 mm)	E4b	West Welsh Mountains: Major: Agricultural.
	G4a	Exmoor higher elevations: Major: Agricultural.
	G4b	Dartmoor higher elevations: Major: Agricultural.

FIGURE 1

MONTHLY MEAN TEMPERATURES AND
LENGTH OF GROWING SEASON IN DAYS

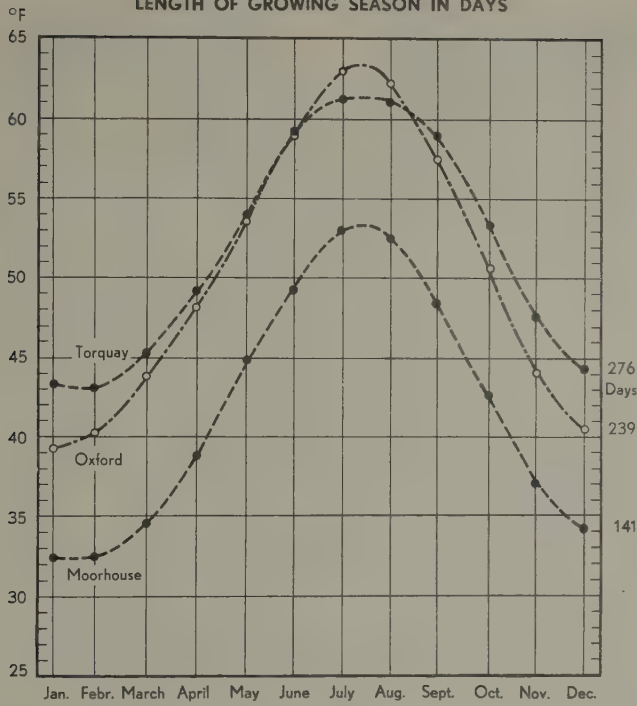


FIGURE 2

MONTHLY MEAN TEMPERATURES AND
MONTHLY MEAN TEMPERATURES REDUCED TO SEA LEVEL

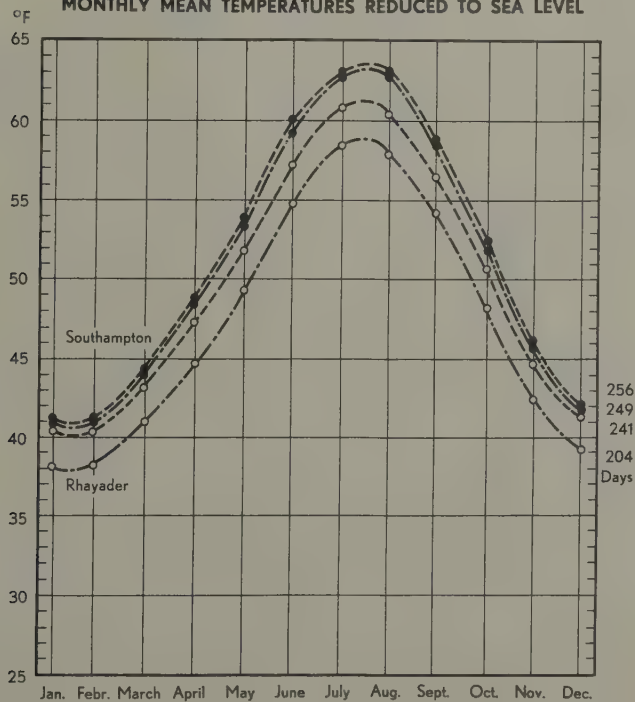


CHART 1
LENGTH OF GROWING SEASON IN DAYS



CHART 2
LENGTHS OF GROWING SEASON, ALLOWING FOR ALTITUDE

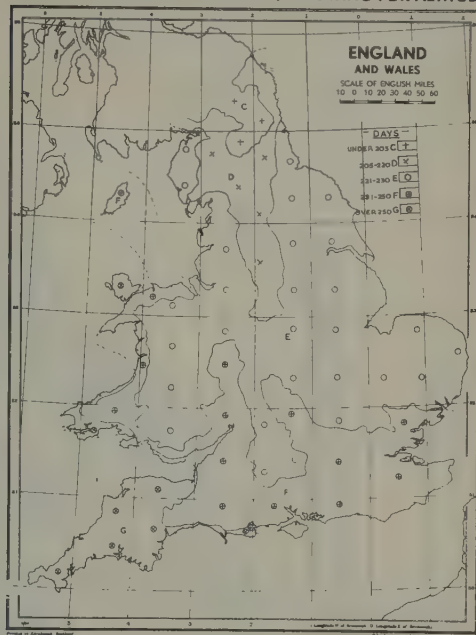


CHART 3
GROWING SEASON. RAINFALL IN INCHES

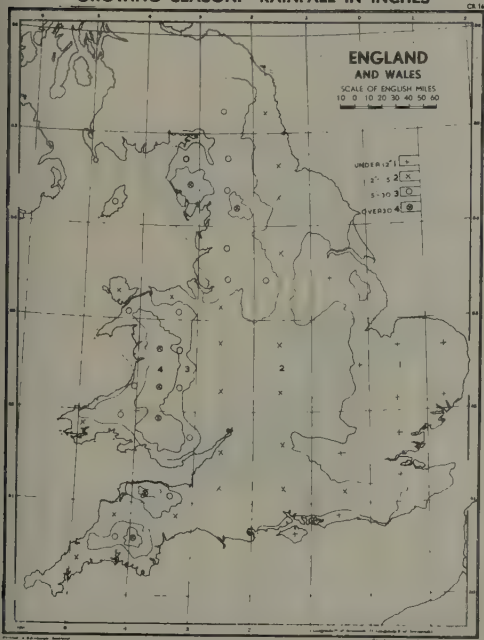


CHART 4
EXPOSURES ZONES 1 TO 5
ZONE 5 IN BLACK

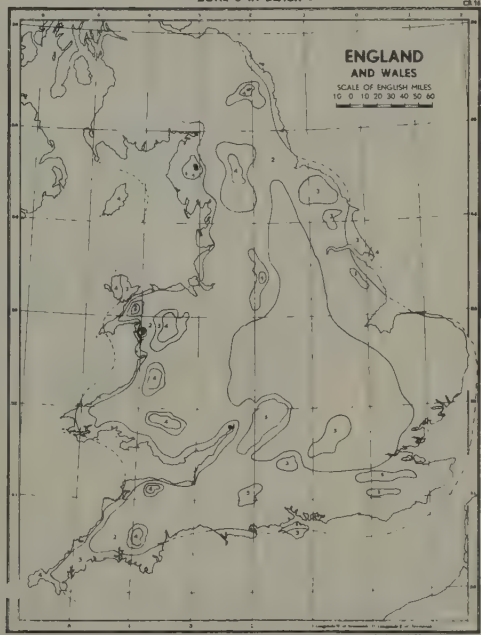
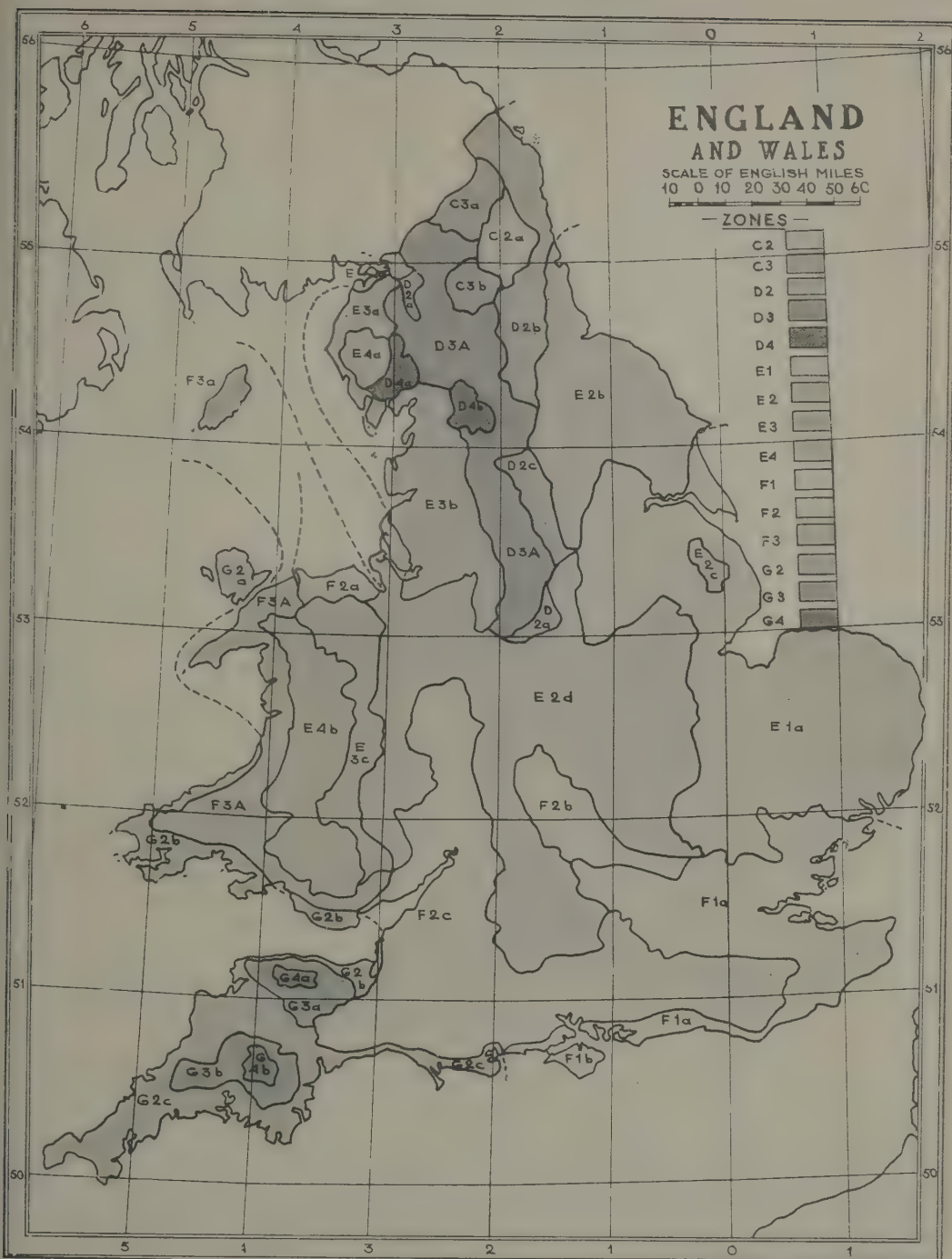


CHART 5 CLIMATIC SUB-ZONES



Section D : Physiological phyto-bioclimatology

Section E : Pathological phyto-bioclimatology

Section F : World literature

PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

Section F: World literature

REVIEW OF RECENT BIOCLIMATOLOGICAL LITERATURE PUBLISHED

IN THE GERMAN SPEAKING COUNTRIES OF CENTRAL EUROPE

compiled by

Dr. H. Brezowsky (Germany)*

Section A: GENERAL PHYTOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

- H. BORTELS : SYCHRONBEOBACHTUNGEN ÜBER BEZIEHUNGEN PHYSIKALISCH-CHEMISCHER UND MIKROBIOLOGISCHER REAKTIONEN ZU LUFTDRÜCKÄNDERUNGEN IN UND BEI BRAUNSCHWEIG - Arch.f. Meteorol., Geophysik u. Bioklim., B, 9, 464-486, 1959.

Mehrere 1953 und 1954, also unmittelbar vor dem Sonnenfleckenminimum, synchron durchgeführte Versuchsergebnisse an 4 nur wenige km voneinander entfernten Orten zeigten, dass das aus früheren Versuchsergebnissen abgeleitete Grundprinzip meteorobiologischer Korrelationen überall gewahrt blieb. Unabhängig vom Ort der Versuchsdurchführung waren streifige Phosphatfällungen und aerobe Vorgänge bei Mikroorganismen wie die starke Vermehrung eines aeroben Bakteriums und sein intensives Schwärmen mit antizyklonalen Wetterentwicklungen verknüpft. Flockige Fällungen sowie schwache Vermehrung und Bewegungslosigkeit des Bakteriums standen dagegen in Beziehung zu zyklonalen Entwicklungen. Darüber hinaus festgestellte örtliche Variationen dieses Grundprinzips beruhen sehr wahrscheinlich auf der Verschiedenartigkeit vorhandener Absorber für das wirksame Agens.

Das Gefrieren unterkühlten Wassers, Oxydationen und aerobe biologische Prozesse erfolgen bei steigendem, Kolloidaggregationen, Reduktionen und anaerobe biologische Prozesse dagegen bei fallendem Luftdruck. Auf Grund von Experimenten ergibt sich aber nicht die Luftdruckänderung selbst als Ursache, sondern ein Agens, das möglicherweise von der Sonne ausgeht, beim Durchdringen der Atmosphäre modifiziert wird, seinerseits in Beziehungen zu den Luftdruckänderungen steht und deshalb als Wetterfaktor bezeichnet werden soll. Wenn andere Autoren nicht ähnliche Ergebnisse erzielten, so liegt dies daran, dass die betreffenden Versuche zu Zeiten grosser Sonnenaktivität durchgeführt wurden. Dann nämlich zeigten auch die Bortelsschen Versuche kaum oder kleine Beziehungen.

Aus der Arbeit und den Angaben über die auftretenden Fällungen bei den verschiedensten Luftdruckgängen ergibt sich der zwingende Eindruck, dass es sich um Auswirkungen des Wettereinflusses handelt. Gleichzeitig muss darauf hingewiesen werden, dass eine grössere Zahl von Abweichungen gegenüber den erwarteten Ergebnissen immer wieder beobachtet werden konnte. Die Versuche müssten unbedingt an anderem Ort und mit anderer Methode wiederholt werden.

- B. SCHMIDT u. H. AHRENDT: UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN BAKTERIENWACHSTUM UND WITTERUNGSEINFLÜSSEN - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 94-96, 1958.

Während der Versuche wurden die Zusammensetzung des Nährsubstrates sowie die Züchtungsbedingungen wie Temperatur, Feuchte und Belichtung weitgehend konstant gehalten. In der Versuchsreihe mit Chr. Pyocyanum ergaben sich bei täglicher Farbstoffmessung in Bezug auf die Pigmentbildung Unterschiede in Form von Maxima und Minima, die ein überzufälliges Zusammentreffen mit den Schwankungen der jeweils eingestrahelten Wärmemenge ergaben. In 64 % aller Fälle deckt sich die Zunahme in der Farbstoffbildung mit der Zunahme der Wärmemenge und umgekehrt. Offen blieb, ob über eine mögliche Temperaturbeeinflussung der Kulturen durch die eingestrahelte Wärmemenge hinaus noch andere meteorologische Faktoren wirksam sind. Versuche mit anderen Bakterien (Schwärmintensität bzw. Toxinbildung) ergaben keinen Zusammenhang.

Section B: AGRICULTURAL BIOCLIMATOLOGY

- W. KÜNZLI : PFLANZENNÄHRSTOFFE IN DEN NIEDERSCHLÄGEN - Mitteilungen für die Schweiz. Landwirtschaft 6 (6) 94-96, Zürich 1958.

Der Autor weist nach, wie gewisse chemische Elemente, die den Pflanzen zur Ernährung dienen, in einem bestimmten Quantum durch die Niederschläge dem Boden zugeführt werden. Diese Quantität kann bedeutender sein als diejenige, die im Dünger enthalten ist. Dies ist z.B. der Fall bei Schwefel, Chlor und Natrium.

Abstracts prepared by Dr. H. Brezowsky, Medizin-Meteorol. Beratungsstelle, Badstrasse 15, Bad Tölz, Bayern, Germany.

Abstracts classified according to the classification of I.S.B.B.

- E. PEYER : VORLÄUFIGE MITTEILUNGEN ÜBER DIE ERFAHRUNGEN BEI DER FROSTBEKÄMPFUNG IM REBBAU DER OSTSCHWEIZ. SCHWEIZ. - Zeitschrift für Obst- und Weinbau 68 (11) 258-261 Wädenswil 1959.

Der Frost vom 21.-24. April 1959 war durch eine geringe Luftfeuchtigkeit und einem starken Nordostwind gekennzeichnet. Die Reben haben wenig gelitten im Vergleich mit den Obstbäumen. Insbesondere hat die Methode der Frostbekämpfung durch Berieselung vollständig versagt. Die jungen Triebe wurden zerstört, vermutlich infolge der Wasserverdampfung. Die Ursachen dieser schlechten Resultate müssen noch untersucht werden.

- B. PRIMAULT : ETUDE MICROCLIMATOLOGIQUE EN VUE DE LA PROTECTION D'UN VERGER CONTRE LE GEL (Mikroklimatologische Studien betref. des Schutzes eines Obst-Kultur vor dem Frost)-Geofisica e meteorologia 7 (3-4): 67-74, Genua 1959.

In vielen Ländern verursacht der Frost grosse Schäden an Obst-Kulturen. In seiner Arbeit untersucht der Autor in wie weit die kalifornischen Heizöfen in der Lage sind, die Ernten zu retten. Nachdem er die natürlichen mikroklimatischen Bedingungen eines Obst-gartens zur Zeit einer starken Ausstrahlung geprüft hatte, verglich er diese mit denjenigen, welche sich während der Zeit in der die Heizöfen angezündet sind, ergeben. Er stellte eine Erhöhung der Temperatur um 1,5° C. fest. Dieses System ist infolgedessen geeignet, einen schwachen Frost auszugleichen, aber bietet keine volle Garantie bei sehr starkem Frost.

- B. PRIMAULT : LES RÉPERCUSSIONS DU TEMPS SUR LA LUTTE ANTIPARASITAIRE (Rückwirkung des Wetters auf die Schädlingsbekämpfung)-Rev.romande d'agric. 15 (6):49-51. Lausanne 1959.

In der Einführung berichtet der Autor über die Zusammenhänge die vorhanden sind, zwischen den meteorologischen Faktoren und der Entwicklung der Schädlinge. Um den besten Zeitpunkt zur Anwendung der Bekämpfungsmittel zu bestimmen, sollte man über eine Vorhersage verfügen, die einen mittleren Termin angeben kann. Das hauptsächlichste Anliegen dieses Artikel ist es, den Einfluss der verschiedenen meteorologischen Faktoren (Niederschläge, Feuchtigkeit, Tau, Temperatur, Wind, unruhige Wetterlage) aufzuzeigen, nach der erfolgten Behandlung, und den Einfluss derselben auf die Wirksamkeit der Mittel. Der Autor behandelt diese Fragen einerseits bezüglich der flüssigen Mittel und deren feineren oder gröberen Verteilung, andererseits in bezug auf die Stäubemittel.

- B. PRIMAULT : POURQUOI LUTTER CONTRE LE VENT? (Warum Bekämpfung des Windes?) - L'Impartial 28 juillet 1959 2. La Chaux-de-Fonds.

Wirkung des Windes auf die Erde und die Pflanzen (Humusverlust, Erosion, Deformation der Bäume, ausserordentliche Verdunstung der Pflanzen). Notwendigkeit zur Errichtung von Windschutz-Pflanzen.

- B. PRIMAULT : KANN ROHER MÜLLKOMPOST ALS FROSTSCHUTZMITTEL DIENEN? Schweiz. - Zeitschr. für Obst- und Weinbau, 68 (21): 486-491, Wädenswil 1959.

Die Hälfte einer Ebenparzelle, welche sich auf dem Areal der Schweiz.Met.Zentralanstalt befindet, wurde mit einer Schicht von rohem Müllkompost (Dicke der Schicht ca. 4 cm) bedeckt. Thermoelemente wurden in Höhen von 40, 20 und 5 cm über dem Kompost sowie der Kontrollenparzelle installiert, ebenso in 2 und 5 cm Tiefe im gewöhnlichen Boden sowie dem kompostbedeckten Boden. Die Dauer der Temperaturmessungen umfassten 43 Tage und Nächte. Die Resultate zeigten, dass der Kompost praktisch gar keinen Einfluss auf die Lufttemperatur ausübt, im Gegenteil eher negativ während der Nacht, infolge der Ausstrahlung, hingegen zeigte sich eine bemerkenswerte Erwärmung des bedeckten Bodens.

- S. STENZ : DIE GRÖSSENVERÄNDERUNG DER FRÜCHTE VON ZWEI APFELSORTEN (BORKH) IM ZUSAMMENHANG MIT METEOROLOGISCHEN UMWELTSBEDINGUNGEN. Schweiz. - Z.Obst- und Weinbau 68 (11) 267-270, (12): 285, 288-290, Wädenswil 1959.

Der Autor beschreibt einen Apparat den er konstruiert hat um laufend das Wachstum eines Apfels zu registrieren. Die erhaltenen Aufzeichnungen wurden mit den meteorologischen Daten verglichen. Es zeigte sich, bei diesen Messungen, dass der Apfel fast ausschliesslich im Zusammenhang mit der Luftfeuchtigkeit zu- oder abnimmt, die kritische Grenze der Luftfeuchtigkeit liegt bei 74 %.

PART III

ZOOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

(1960)

Section A : General Zoological bioclimatology

Section B : Physiological zoo-bioclimatology

Section C : Pathological zoo-bioclimatology

Section D : Entomological bioclimatology

Section E : Veterinary bioclimatology

Section F : World literature

Z O O L O G I C A L B I O C L I M A T O L O G Y

Section F: World literature

REVIEW OF RECENT BIOCLIMATOLOGICAL LITERATURE PUBLISHED
IN THE GERMAN SPEAKING COUNTRIES OF CENTRAL EUROPE

compiled by

Dr. H. Brezowsky (Germany)*

Section A: GENERAL ZOOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

B.M. FLAD-SCHNORRENBERG: EXPERIMENTUELLE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE WASSERAUSSCHIEDUNG DES GOLDHAMSTERS UND IHRER BEEINFLUSSUNG DURCH METEOROLOGISCHE VORGÄNGE - Archiv B, 8, 407-430, 1958.

Bei der Bestimmung der täglich von Goldhamstern ausgeschiedenen Harnmenge wurden Schwankungen beobachtet, die nicht von einem vorhandenen Tages- oder Jahresrhythmus der Hamster verursacht sein können. Diese Schwankungen traten stets bei allen Tieren, die sich im Versuch befanden, gleichmässig auf, obwohl sie stets unter konstanten Bedingungen gehalten wurden. Dabei wurde festgestellt, dass sich nur der Wassergehalt des Harns und damit die Konzentration änderte, während die Menge der ausgeschiedenen festen Stoffe gleich blieb. Die Ursache für diese Mengenschwankungen des Harns konnte in einer Beeinflussung der Wasserausscheidung durch meteorologische Vorgänge mit signifikanten Ergebnissen gefunden werden.

Eine Beziehung zu einem einzelnen Wetterelement wurde dabei nicht festgestellt. Ebenso lag keine Beeinflussung durch Schwankungen im elektrischen Potentialgefälle der Luft vor, da sie durch das Kupferdach des Instituts abgeschirmt waren.

Vielmehr fand sich eine deutliche Abhängigkeit bei der Bearbeitung nach den Wetterphasen von Ungeheuer mit einem Maximum der Ausscheidung vor Wetterphase 5 und einem Minimum bei Wetterphase 3.

Section C: PATHOLOGICAL ZOO-BIOCLIMATOLOGY

B. PRIMAULT : INFLUENCES ATMOSPHÉRIQUES SUR L'APPARITION DE LA FIÈVRE APTEUSE (Atmosphärische Einflüsse auf das Auftreten der Maul- und Klauenseuche) - Ann.Soc.suisse de médecine thermique, et climatique 1957-1959 (46/48) 117-128, Genève.

Die Untersuchungen auf Grund von Veterinär-Rapporten einerseits und der Beobachtungen einer grossen Anzahl von meteorologischen Faktoren andererseits haben ergeben, dass 3 - 4 Tage vor Ausbruch der Maul- und Klauenseuche, fast immer ein Luftdruckfall, und ebenfalls 4 Tage vor Ausbruch der Krankheit eine Steigerung der atmosphärischen Störungen zu verzeichnen ist (weitestfernte Entladungen die sich in elektromagnetischen Wellen von grosser Länge auswirken). Der Druckfall hat wahrscheinlich eine Verminderung der Widerstandskraft der Tiere zur Folge, die elektromagnetischen Schocks wirken sich vermutlich ähnlich aus oder durch eine Aktivierung des Virus. Die Erfahrungen von Piccardi und Giordano bestätigen weitgehend diese Hypothesen.

Section D: ENTOMOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

W. UNDT : INDIREKTE WETTERWIRKUNGEN AUF DEN MENSCHEN, DARGESTELLT AM VERHALTEN VON WASSERKEIMZAHLEN UND INSEKTEN - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 49-55, 1958.

Die Untersuchung der Wasserkeime bezieht sich auf Rohwasser vor Filteranlagen. Die Probeentnahme erfolgte täglich zur gleichen Zeit an der gleichen Stelle und unter gleichen Bedingungen. Das oft sprunghafte Ansteigen der Keimzahlen zeigte sich als Abhängigkeit hauptsächlich vom Niederschlag und Tauwetter als Summenwirkung. Eine Temperaturabhängigkeit konnte nicht gefunden werden. Die Keimzahlen der Luft zeigen Schwankungen von Tag zu Tag. Ein Absinken auf rd. 40 % nach Regenfällen und nach Temperaturrückgang auf rd. 60 % bei vorherigem Schönwetter wurde be-

* Abstracts prepared by Dr. H. Brezowsky, Medizin-Meteorol. Beratungsstelle, Badstrasse 15, Bad Tölz, Bayern, Germany.

Abstracts classified according to the classification of I.S.B.B.

obachtet. Wegen der epidemiologischen Bedeutung und der Wichtigkeit einer Vorhersage des Auftretens von Schadinsekten wurde das Auftreten von Insekten beobachtet. Ihr Auftreten beginnt mit dem Aufhören von Nachtfrost und erlischt mit deren Wiedereinsetzen (Jahresgang). Ein Minimum des Auftretens fand sich an Niederschlagstagen und an Tagen mit grossen Windstärken sowie mit niedrigen Temperaturen.

Section E: VETERINARY BIOCLIMATOLOGY

H. BREZWOSKY UND O. HAEGER: "DER EINFLUSS DES WETTERS AUF DEN BRUNSTBEGINN DES RINDES" - Zeitschr. für Zuchthygiene, 3, 272-282, 1959.

Das Material stammt aus dem Jahre 1956 aus Südbayern mit über 45000 Erstbesamungen. Die Auszählung nach den Wetterphasen ergab das Maximum der negativen Abweichung für die mit starker vegetativer Belastung verbundene Zufuhr warmfeuchter Luft bei der Wetterphase 4 und umgekehrt hohe positive Abweichungen bei den biologisch günstigen Wetterphasen 1, 2 und 6. Eine Nachprüfung aufgrund des Temperaturfeuchte-Milieus der Biosphäre ergab die positiven Abweichungen für die Tage, bei denen sich weder Temperatur noch Wasserdampfgehalt der Luft wesentlich geändert hatten. Dagegen wirkten starke Feuchtigkeitsänderungen brunsthemmend, hier besonders in Verbindung mit gleichzeitiger Erwärmung, d.h. bei hoher Schwüle, was wiederum mit der hohen negativen Abweichung bei Wetterphase 4 übereinstimmt. Die Ergebnisse sind signifikant.

PART IV

HUMAN BIOCLIMATOLOGY

(1960)

MISCELLANEOUS BIOCLIMATOLOGICAL DATA

Section A: Scientific committees

REPORT OF THE MEMBERSHIP COMMITTEE *

1. The original membership committee of the Society was appointed in 1957 at the time that the Society was officially constituted.
2. Dr. Douglas H.K. Lee was appointed chairman at that time, and he and the other two committee members, Dr. H. Ungeheuer and Prof. P. Urbain, established the MODUS OPERANDI of the committee, and screened some ab. 500 regular members prior to Dr. Lee's resignation from the chairmanship in December, 1958. During 1958 Dr. Ungeheuer resigned because of other activities. He was replaced by Dr. H. Brezowsky.
3. In early 1959, Dr. A. Nelson Dingle was appointed chairman of this committee to replace Dr. Lee.
4. Under the present chairmanship, some details of procedure have been simplified, some 45 new members have been admitted to the Society, and some 8 applications are in process as of 15 August, 1960. A complete card file of the I.S.B.B. membership has been assembled at Ann Arbor, Michigan, U.S.A., to facilitate committee business.

There are a few comments which may be appropriate regarding Society membership as a criterion of the continuing growth and as assurance of the success of the Society.

1. The number of people who work professionally in fields allied in this Society is far greater than the entire Society membership. In many areas, persons who are interested do not know of the existence of this Society.
2. I suggest that it is a challenge to the entire membership of the I.S.B.B. to speak of the Society and to urge membership upon those whose interests are clearly of this kind.
3. However, for members to function effectively as recruiters of new members, the application procedure needs seriously to be simplified:
 - a. It is not difficult to ask a person to fill in one application form, but it becomes an imposition to ask him to make two or three copies.
 - b. It is not difficult to mail one application form to each present member, for use in proselytizing, but postage rates increase rapidly if two or more sheets are involved.
4. Further, the time of processing applications, and the postage involved on the part of the Society could be reduced materially by directing the applications to the membership committee at the outset.
5. A possible procedure would be as follows:
 - a. Application directed to Chairman, Membership Committee.
 - b. Notice of application with appropriate information sent to Secretary General immediately.
 - c. Applications circulated to membership committee ending with committee recommendations at office of Secretary General.
 - d. Notice of final action sent to Membership Committee Chairman. Information copy of letter of transmittal and names of approved members should go to the President of I.S.B.B.

* Prepared by Prof. A.N. Dingle, Chairman of the membership committee, 1540, Westfield Street, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.

Section B : Social bioclimatology

1. Social bioclimatology (general)
2. Psychological bioclimatology (including
aestheto-bioclimatology)
3. Archeological bioclimatology

Section C : Pathological bioclimatology

1. General pathological bioclimatology
2. Meteorological pathology
3. Climatological pathology
4. Air pollution pathology
 - a. Pollution with organic particles (pollen, fungi, etc.)
 - b. Pollution with inorganic particles (dust, etc.)
 - c. Chemical pollution
5. Geographical climatopathology
6. Climatotherapy
 - a. General Climatotherapy and Therapeutic Climates
 - b. Thalassotherapy (climatological-)
 - c. Heliotherapy
 - d. Thermotherapy
 - e. Aerosol (and ionisationtherapy)
 - f. Socio-climatotherapy
 - g. Climatic health resorts
 - h. Other therapeutic methods

HUMAN BIOCLIMATOLOGY
Sect. C6h: Climatotherapy

KLIMAKAMMERTHERAPIE *)

von

Dipl.-Phys. Dr.med. Heinrich Nüchel **)

beraten durch Dr. Günther Lincke ***)

DEFINITION

Unter Klimakammerbehandlung versteht man die therapeutische Anwendung eines künstlich hergestellten Raumklimas, das in einem oder mehreren Faktoren vom örtlichen natürlichen Lokalklima abweicht.

Von den zahlreichen Klimafaktoren, die bekannt sind, lassen sich therapeutisch nur eine beschränkte Anzahl einsetzen: das Luftkolloid, der Luftdruck, die Lufttemperatur, die Luftfeuchtigkeit, die Luftbewegung, die Luftionisation, das Luftpotential, die Infrarot- und Ultraviolettstrahlung.

Es gibt eine Fülle von Versuchen, auch innerhalb der Medizin, z.B. in der Pflanzen- und Tierzucht, in Industrie und Gewerbe, durch die Abwandlung von einem oder zwei dieser Klimafaktoren bestimmte Zwecke zu erreichen. Einige Beispiele nennt Tab. 1.

TAB. 1

VARIATION DES
KLIMAFAKTORS

KLIMARAUM

Entfernung des Luftkolloids	Pharmazeutische Industrie	Keimfreie, staubfreie, sterile Arbeits- und Verpackungsplätze
Senkung des Luftdrucks	Luftfahrtforschung	Versuchskabinen
Steigerung des Luftdrucks	Tiefbau	Caisson
Vermehrung der Luftfeuchtigkeit	Industrie, Post, Gärtnerei	Tabakindustrie, Textilindustrie, Telefonschaltanlagen, Treibhäuser.
Herabsetzung der Lufttemperatur	Lebensmittelindustrie	Kühlhäuser, Lagerräume
Erhöhung der Lufttemperatur	Geflügelzucht, Holzindustrie	Bruträume, Trockenräume
Vermehrung des Luftpotentials	Grossindustrie	Entstaubungskammern (Cottrell-Verfahren)

*) An extensive English summary of this article will appear in November 1960 in the book published by S.W. Tromp: "Weather, Climate and the Living Organism (An Introduction to medical Bioclimatology)", Elsevier Publ. Co., Spuistraat 110, Amsterdam, Netherlands.

**) Facharzt für physik. Medizin, Leiter des Instituts für medizinische Aerosol-Forschung und -Therapie, ärztlicher Leiter der Kurmittelhäuser in Bad Lippspringe, Westfalen, Deutschland.

***) Meteorologe, Leiter der bioklimatischen Forschungsstelle in Bad Lippspringe, Westfalen, Deutschland.

Die in den Tropen und Subtropen gebräuchliche Klimatisierung der Wohn- und Arbeitsräume hat die Aufgabe, das Wohnraumklima durch entsprechende Adaptierung der Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftbewegung und eventuell des Luftkolloids behaglich zu gestalten. Eine Reizsetzung soll möglichst vermieden werden.

Anders die Klimakammerbehandlung. Sie soll entweder schädigende Einflüsse des natürlichen Lokalklimas ausschalten oder über die entsprechenden Organe, die auf eine Veränderung von Klimafaktoren reagieren, dosierte Reize setzen, die entweder spezifisch (Heilnebel in den Atemwegen) oder unspezifisch auf den Gesamtorganismus wirken im Sinne einer physikalischen Therapie. Tab. 2 bringt die im Laufe der Jahre empfohlenen Klimakammertypen.

TAB. 2

ANZAHL DER
VORZUGSW.
VARIierten
KLIMAFAKT.

VARIIERBARE KLIMAFAKTOREN

THERAPEUTISCHE FORM

1	Luftkolloid entfernt	Allergenfreie Kammer
	Luftkolloid vermehrt	Aerosolkammern: Säurekammer, Ultraschallnebelkammer, Solenebelkammer, Diapneumotherapie- Aerosolkammer
	Luftdruck gesenkt	Unterdruckkammer
	Luftdruck gesteigert	Ueberdruckkammer
	Luftfeuchtigkeit vermindert	Trockenkammern
	Luftfeuchtigkeit vermehrt	Feuchtkammern
	Lufttemperatur herabgesetzt	Kältekammern
	Lufttemperatur erhöht	Wärmekammern
2	Infrarotstrahlung vermehrt	IR-Kammern
	Ultraviolettstrahlung vermehrt	UV-Kammern
	Luftpotential erhöht	Potentialkammern
	Luftkolloid entfernt	Allergenfreie Kammer
	Luftfeuchtigkeit vermindert	
	Luftkolloid vermehrt	Nebelkammer
	Luftfeuchtigkeit vermehrt	
	Luftkolloid vermehrt	Elektro-Aerosolkammer
3 und mehr	Luftionisation vermehrt	mit zusätzlicher Aufladung mit Ladungsfilterung (Elektrete)
	Infrarotstrahlung vermehrt	Infrarotkammer
	Lufttemperatur erhöht	
	Luftfeuchtigkeit vermehrt	} Römisch-irisches Bad
	Lufttemperatur erhöht	
	(Luftkolloid eventuell vermehrt)	} Sauna
	Lufttemperatur vermehrt	
	Infrarotstrahlung vermehrt	
	Luftfeuchtigkeit stossweise variabel	
	Luftkolloid evtl. vermehrt	} Vollklimatisierte allergenfreie Kammer
	Luftionisation stossweise	
	Luftkolloid entfernt	
	Luftfeuchtigkeit variabel	
	Lufttemperatur variabel	} Vollklimatisierte Elektro-Aerosolkammer
	Luftbewegung variabel	
	Luftkolloid vermehrt	
	Luftionisation vermehrt	
	Luftfeuchtigkeit variabel	
	Lufttemperatur variabel	

Luftdruck erhöht	}	Vollklimatisierte Ueberdruckkammer
Natürliches Luftkolloid vermindert		
Künstliches Luftkolloid zuführbar		
Luftfeuchtigkeit variabel		
Lufttemperatur variabel		
Luftionisation wahlweise		
Luftdruck vermindert	}	Vollklimatisierte allergenfreie Unterdruckkammer
Natürliches Luftkolloid entfernt		
Künstliches Luftkolloid zuführbar		
Lufttemperatur variabel		
Luftfeuchtigkeit variabel		
Luftionisation wahlweise		
Ultraviolettstrahlung wahlweise		
Luftbewegung variabel		

Eine grössere Verbreitung in der Praxis haben nur:

Allergenfreie Kammern
Aerosolkammern
Sauna
Ueberdruckkammern und
Unterdruckkammern

gefunden.

Für eine klimatische Dauerbehandlung sind

Allergenfreie Kammern
Diapneumotherapie-Aerosolkammern
Infrarot-Kammern und
Potentialkammern

vorgesehen. Ihre Bedeutung ist gemessen an der Zahl der behandelten Patienten verschwindend gering gegenüber den anderen Klimakammertypen, die durch die Intensität ihrer Reizsetzung eine kurze Behandlungszeit und damit einen grossen Patientenwechsel ermöglichen.

Im folgenden sollen als Beispiele für erprobte Klimakammertypen aus der Gruppe für die Variation nur eines Klimafaktors die ALLERGENFREIEN und die AEROSOLKAMMERN und aus der Gruppe mit Variationsmöglichkeit aller Klimafaktoren die vollklimatisierten UEBERDRUCK- und UNTERDRUCKKAMMERN besprochen werden.

I. BEISPIELE DER KLIMAKAMMERTHERAPIE BEI HAUPTSÄCHLICHER VARIATION NUR EINES BESTIMMTEN KLIMAFAKTORS

VARIATION DES LUFTKOLLOIDS

Die Schwebstoffe in der Luft sind ein biotroper Klimafaktor, dessen Bedeutung gegenüber den mehr physikalischen Grössen oftmals unterschätzt wird. Viele von ihnen sind nützlich oder schädlich, manche biologisch indifferent. Die Wirksamkeit hängt in erster Linie ab vom Grad der Kontaktnahme mit der Schleimhaut der Atemwege und der Lunge. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Atemungsapparat entsprechend seiner Aufgabe ein Luftfilter besonders hoher Qualität darstellt, wodurch der quantitativ grösste Anteil aller Schwebstoffe aus der Atemluft zum Niederschlag kommt.

Die in 24 Stunden in den Atemorganen gefilterte Luftmenge lässt sich nur in etwa angeben. Sie hängt ab von der Körpergrösse, vom Grundumsatz, von der psychophysischen Leistung, vom Sauerstoff- und Kohlendioxydgehalt der Atemluft, vom Luftdruck und vielen anderen Faktoren. Bei Zugrundelegung von ungefähr 0,5 l Ruheatemvolumen und einer Atemfrequenz von 15-20 Atemzügen pro Minute liegt das Atemminutenvolumen zwischen 7,5 und 10 l, d.h. bei 10 000 - 15 000 l Luft pro Tag. Bei körperlicher Arbeit ist die Luftmenge noch wesentlich grösser, wie aus spiro-ergometrischen Belastungsprüfungen bekannt ist *.

* Ein Bergmann hat ein Atemminutenvolumen von 24 l und atmet in einer 7½-stündigen Schicht 10,8 m³ mit durchschnittlich 75 mg Staub/m³ ein. Seine Feinstaubaufnahme (< 5µ) beträgt dann 810 mg/Tag allein in der Arbeitszeit. (WORTH).

Ebenso stösst die Angabe des Schwebstoffgehaltes der Luft auf Schwierigkeiten. Sie hängt von der Bestimmungsmethode und dem Gehalt an Luftfeuchtigkeit. Bei mittlerer Luftfeuchtigkeit hat man bei grober Verstaubung der Luft

in Zementwerken, Gipsmühlen etc.	200 - 400 mg/1000 l Luft
in von Tabak verqualmten Räumen	10 - 100 mg/1000 l Luft
auf Verkehrsstrassen	2½ - 5 mg/1000 l Luft
im Freien	- 1 mg/1000 l Luft

gemessen. Das bedeutet, dass ein Mensch in 24 Stunden je nach Staubbelastung, Arbeitsplatz und Wohnort zwischen 10 - 1000 mg Schwebstoffe inhaliert.

Diese Schwebstoffe stellen nun ein mehr oder minder buntes Gemisch biologisch sehr verschiedenartig aktiver Substanzen dar, wie allein schon die vielfältige Ätiologie der pneumokoniotischen und asthmatischen Krankheitsbilder beweist.

Weiterhin ist der Dispersionsgrad dieser Schwebstoffe von Bedeutung; denn eine gewichtsmässig gleiche Schwebstoffmenge kann durch wenige Partikelchen grossen Gewicht oder viele Teilchen kleineren Gewichts transportiert werden. Dabei wiegt 1 Teilchen von 1 µ Durchmesser ebenso viel wie 1000 von 0,1 µ Durchmesser bei gleicher Form und chemischer Beschaffenheit.

Das gesamte Dispersionsspektrum der Schwebstoffe hat zwei natürliche Grenzen:

1. Nach unten ist es durch die Kantenlänge des Elementarraumgitters der Kristalle bestimmt (Bei Quarz z.B. ungefähr 0,5 µ; kleinere Bruchstücke von Quarz kann es also nicht geben!), d.h. da kleinere Partikelchen als 2 µ gewöhnlich molekulardispers vorliegen und man molekulardispers verteilte Substanzen nicht zum Luftkolloid rechnen kann, so beginnt der Bereich der Schwebstoffe bei ungefähr 2 µ.
2. Die obere Grenze ist festgelegt durch die definitionsgemäss geforderte Schwebefähigkeit. Diese ist für ein Partikelchen dann gegeben, wenn der im Schwebefeld dominierende Einfluss der Gravitationskraft kompensiert wird durch die Reibungskraft der Luft. Die Sinkgeschwindigkeit ist für kugelige Körper im laminaren Strömungsbereich

$$v = \frac{54,5 \cdot (\sigma T - \sigma G) \cdot d^2}{\mu}$$

σT = Dichte des Teilchens in g/cm³

σG = Dichte des umgebenen Gases in g/cm³

d = Durchmesser der Teilchen in cm

μ = dynamische Zähigkeit des Gases in g/cmsec.

d.h. die Sinkgeschwindigkeit ist dem Quadrat des Partikeldurchmessers proportional. Sie nimmt bei Verkleinerung des Teilchens bald so geringe Werte an, dass der Eindruck eines schwerelosen Schwebens entsteht. Das wird noch unterstützt durch die Konvektion und die Brown'sche Molekularbewegung. Da neben der Dichte auch die Form für die Schwebefähigkeit eine grosse Rolle spielt und diese besonders bei biologischen Schwebstoffen (Aeroplankton) von der Kugelgestalt abweicht, lässt sich die obere Grenze der Schwebefähigkeit und damit eines stabilen bis quasistabilen Zustandes nur eine ungefähre Partikelgrösse von 5 - 10 µ angeben. Die obere Grenze der Luftkolloide der oberen Grenze der flüssigen und festen Kolloide gleichsetzen zu wollen (ca. 100 µ), würde eine Schematisierung bedeuten, zumal gerade die biologischen und medizinisch bedeutsamsten Schwebstoffe eine Grössenordnung von 0,1 - 10 µ haben, z.B. Staub, Nebel, Nies- und Hustentropfen, grosse Viren, Kokken, Bakterien, Medikamentennebel usw. *)

Die in der Atemluft dispergierten Schwebstoffe unterliegen nun je nach dem Dispersionsgrade einer fraktionierten Sedimentation innerhalb der Atemwege. Die grösseren werden in den oberen Anteilen niedergeschlagen, während die kleineren in die tieferen vordringen, eventuell bis in die Alveolen gelangen oder sogar wieder ausgeatmet werden. Für die Niederschlagung an einem bestimmten Ort sind neben dem Durchmesser das Gewicht, die Luftgeschwindigkeit, die Weite und Krümmung des Luftwegs, die dort vorherrschende Luftfeuchtigkeit, die Verwirbelung und die lokalen Wandverhältnisse massgebend. Tröpfchen und Partikelchen

*) In der freien Atmosphäre ist die Vertikalkomponente der Luftbewegung von besonderer Bedeutung. Diese kann im Durchschnitt 10 cm/sec betragen. Dadurch können erheblich grössere Partikelchen bzw. Tröpfchen in der Schwebefähigkeit gehalten werden: unter Normalbedingungen der Atmosphäre bis zu einem Durchmesser von 50 µ, was auch als Grenze der Wolkenelemente angesehen wird. Die absolute Vertikalgeschwindigkeit kann bei vielen Witterungsvorgängen sogar noch wesentlich grössere Werte annehmen. Diese Wetterlagen sind es aber gerade, die für die Ausbreitung von Organismen und die Aufwirbelung von Staub verantwortlich sind.

kelchen von 12μ und grösser werden bei Nasenatmung schon mindestens zu 80 % dort abgefiltriert, bei Mundatmung werden sie durch Ausschleudern überwiegend in Mund, Pharynx und Larynx abgeschieden. Die Fraktion bis 2μ wird hauptsächlich im Bronchialbaum zurückgehalten. Bei pathologischen Verhältnissen: Asthma, Bronchospasmen, Bronchialschleimhautschwellungen, Schleimbelag sind die Atemwege teilweise verengt. Dadurch wird die Geschwindigkeit der Atemluft grösser, die Strömung turbulent und die Sedimentationsrate noch grösser. Es werden deshalb noch wesentlich kleinere Tröpfchen bis $0,5\mu$ niedergeschlagen.

Unter normalen Verhältnissen gelangt die Fraktion von $0,8 - 1,6\mu$ schon in die feinsten Bronchioli und Alveolen und erhält dort zu rund 50 % Wandkontakt. Die Filterwirkung des gesunden Atemorgans ist für Partikelchen von $0,2 - 0,3\mu$ am geringsten. Von dieser Grösse werden rund 80 % wieder ausgeatmet.

Noch kleinere Teilchen gelangen wieder zu einem grösseren Prozentsatz auf Grund der intensiveren Brown'schen Bewegung und Diffusion zur Resorption. Damit ist im Bronchialbaum die grösste Wirkung von den Partikelchen zwischen $0,5\mu$ und 5μ zu erwarten. Aus diesem Grunde wird dieser Tröpfchenbereich auch bei der Inhalationstherapie als optimal angesehen.

Die biologische und pathogene Bedeutung einzelner Schwebstoffe lässt sich jedoch nicht rein quantitativ betrachten. Die Pollen unserer Windblütler in Mittel- und Nordeuropa haben verschiedene Grössen. Die kleinsten etwa bis 10μ , die Mehrzahl hat Durchmesser zwischen 20 und 100μ . Sie werden mit Sicherheit aus der Atemluft ausgefiltert und zwar schon in den oberen Atemwegen, in Nase, Mund, Rachen, spätestens in der Trachea. Bei sensibilisierten, d.h. allergischen Personen genügen nun schon wenige (bis zu 10) Pollen, um eine eindeutige allergische Reaktion (z.B. Heuschnupfen) auszulösen. Nun wiegt ein Pollen von 10μ Durchmesser ungefähr $0,001$ gamma. Wenn in 10 l Atemluft (≈ 1 Minutenvolumen) die anfallauslösende Menge enthalten wäre, so entspräche das einer Luftverschmutzung von 1 gamma auf 1000 l Luft, d.h. einer praktisch ideal reinen Luft!

Nach diesen Vorbemerkungen ist sicher verständlich, dass eine Modifikation des Luftkolloids prophylaktische und therapeutische Möglichkeiten schafft. Es wurde sowohl die völlige Ausschaltung des Luftkolloids in den "allergenfreien Kammer n", wie die zusätzliche Einbringung von Schwebstoffe durch Verneblung von Medikamenten in besonderen geschlossenen Behandlungsräumen, sogenannten "Aerosolkammer n" durchgeführt.

1. ALLERGENFREIE KAMMERN:

Die Untersuchungen W.STORM van LEEUWEN'S über den Einfluss von Klimafaktoren auf allergisches Asthma liessen ihn zu der Ueberzeugung kommen, dass es gelingen müsse, einen Asthmatiker auch in einem für ihn als schlecht geltenden Klima frei von Anfällen zu halten, wenn er in einem hermetisch geschlossenen Raum leben könne, in den nur eine von Allergenen freie Luft gelange. 1924 sprach er zum ersten Mal über diese allergenfreien Kammern in der Royal Society of Medicine in London. Natürlich kann nur derjenige Asthmatiker in einer allergenfreien Kammer Linderung finden, der auf sogenannte "Klimaallergene" überempfindlich reagiert. Diese sind nach STORM v. LEEUWEN "Allergene, deren Anwesenheit von Klimaeinflüssen (Feuchtigkeit) abhängig ist. Es sind fast ausschliesslich Zersetzungsprodukte von tierischen oder pflanzlichen Mikro-organismen (Milben, Schimmelpilze, Hefen, Bakterien), welche in der Einatemungsluft, in Häusern oder auch in der Aussenluft schweben". Hat ein Asthmatiker dagegen das Allergen an sich, in sich oder nimmt er es mit der Nahrung zu sich, dann ist eine allergenfreie Kammer wirkungslos. Um Misserfolge zu vermeiden, ist also eine exakte Diagnose notwendig.

Die allergenfreie Kammer nach STORM v. LEEUWEN ist für zwei Personen, z.B. ein kleiner Raum von $2,5 \times 2,5 \times 3$ m Grösse, der durch Einziehen von Zwischenwänden in ein grösseres Zimmer eingebaut wird. Die Tür muss selbstverständlich luftdicht schliessen, ebenso das Fenster. Als Wand-, Decken- und Fussbodenbelag wurde Eternit benutzt. Die Zimmereinrichtung, besonders das Bett, Matraze und Kissen müssen allergenfrei sein. Die Luft für diese Kammer wird aus $35 - 40$ m Höhe über den Erdboden durch einen eisernen Turm angesaugt, vorgekühlt, gefiltert und danach in einer Gefrierereinrichtung auf -5° im Sommer (im Winter noch tiefer) abgekühlt. Bei den dabei eintretenden Kondensationsvorgängen werden die meisten in der Luft suspendierten Schwebstoffe als Kondensationskerne gebraucht und damit entfernt. Bei einwandfreiem Funktionieren der Anlage ist die so vorbehandelte Luft frei von Bakterien, organischen und anorganischen Staubteilchen, Insektenkot usw., insbesondere von dem, was als Aeroplankton und als Klimaallergene nach STORM v. LEEUWEN bezeichnet wird. Jetzt wird die Luft durch indirekte Heizung wieder auf die gewünschte Raumtemperatur gebracht, entsprechend angefeuchtet und der Kammer zugeführt. Der Luftwechsel beträgt 180 m³/Stunde. Das ist für zwei Personen eine sehr grosse Luft rate. Die allgemeinen Vorschriften entsprechen 20 m³/Stunde/Person, bei Daueraufenthalt.

Da das Klima der Kammer aber dauernd unter dem Einfluss der Eigenproduktion von Kernen des Patienten steht, ist ein grosser Luftwechsel nur nützlich. Die dabei entstehende Luftbewegung soll dabei allerdings $3,5$ m/sec nicht überschreiten (KOLLATH). Es liegt aber im Prinzip der

allergenfreien Kammer nach STORM v. LEEUWEN, dass eine lebhafte Luftbewegung (bis 3m/sec an der Einstromungsöffnung) vorhanden ist. Dies unterstützt beim Patienten das Gefühl der frischen Luft. Zudem werden die gasförmigen Beimengungen der Luft nicht eliminiert, so dass gewisse Duftkomponenten der Aussenluft auch in der Kammer wahrnehmbar bleiben. Wichtig ist natürlich, dass durch Filter, Pumpenaggregate etc. keine Oeldünste der Atemluft beigemischt werden. Da die Kammerluft mit der Aussenluft kommuniziert, setzen sich auch die allgemeinen Druckluftschwankungen bis in die Kammer hinein fort.

Die Konstruktion der allergenfreien Kammer nach STORM v. LEEUWEN, die gar keine Möglichkeiten gibt, extreme Klimaverhältnisse herzustellen, ist besonders für Dauerbehandlung geschaffen. Dies entspricht auch der allgemeinen Konzeption. Menschen mit echtem allergischen Asthma, das hervorgerufen wird durch die Einatmung von Allergenen, die der Atemluft beigemischt sind, werden beim status asthmaticus dauernd, d.h. soviel Tage und Wochen, bis der Krankheitszustand abgeklungen ist, und bei einzeln auftretenden Asthmaanfällen während der anfallsreichen Zeit in der allergenfreien Kammer untergebracht. Da sich die asthmatischen Zustände entsprechend dem Rhythmus der vegetativen Tagesschwankungen in erschwerter Form hauptsächlich nachts und in den frühen Morgenstunden zeigen, suchen manche Asthmatiker die allergenfreie Kammer nur nachts auf und lassen sie sich deshalb als separaten Schlafraum in ihre Privatwohnung einbauen. Bei manchen liess sich so eine ungestörte Nachtruhe und dadurch eine Erhaltung der Berufs- und Steigerung der Arbeitsfähigkeit erreichen.

Allergenfreie Kammern wirken im Prinzip nicht über unspezifische Reize; sie sollten vielmehr ein Raumklima zur Verfügung stellen, das keine sensibilisierende Stoffe für spezifisch sensibilisierte Menschen in der Atemluft enthält. Dies wird durch eine möglichst generelle Elimination des Luftkolloids erreicht. Sie wirken also im Sinne der Hygiene: den Einfluss der Schädlichkeiten ausschaltend, vorbeugend und Abwehrkräfte sparend. Sie vermögen jedoch nicht zu heilen. Anders die

2. AEROSOLKAMMERN:

Unter Aerosolkammern versteht man geschlossene Behandlungsräume, in denen das natürliche Luftkolloid durch Einführung therapeutisch wirksamer Schwebstoffe modifiziert ist. Die Einatmung dieser Substanzen ist ein Zuführungsmodus für Medikamente, der sich von der oralen, parenteralen, percutanen, subkutanen, intramuskulären, intravenösen, rektalen u.a. Applikationsformen in Indikation und Wirksamkeit deutlich unterscheidet. Durch die Wahl einer bestimmten Tröpfchengrösse kann eine bevorzugte Sedimentation an bestimmten Abschnitten der Atemwege erreicht werden. Das bedeutet die Möglichkeit zu einer gezielten intensiven Lokalbehandlung dort lokalisierter Krankheitserscheinungen, wie sie auf anderen Wegen in gleicher Direktheit nicht erreicht werden kann.

Oral eingenommene Medikamente sind den Einflüssen der Verdauungsfermente und der Darmbakterien ausgesetzt und müssen nach der möglichen Resorption durch die Darmwand noch die Leberschranke passieren, ehe sie in den allgemeinen Kreislauf kommen. Die Verteilung über den ganzen Organismus hat zur Folge, dass nur ein kleiner Bruchteil im Bereich der Atemwege wirksam werden kann. Aber auch die rektal, intramuskulär und intravenös zugeführten Medikamente unterliegen der allgemeinen Verteilung durch den Blutkreislauf und stehen an Wirksamkeit im Bereich der Atemwege bezüglich der erforderlichen Dosis den inhalierten Medikamenten nach. Hinzu kommt noch, dass nur im Blut und in Gewebeflüssigkeit vorhandene Pharmaka auf den im Bronchiallumen befindlichen Schleim und auf dort wachsende Bakterienrasen keinen oder zumindest keinen entscheidenden Einfluss ausüben können. Inhalierte Medikamente können dagegen wie in vitro direkt den Schleim verflüssigen (z.B. Netzmittel, Fermente etc.) oder Bakterien abtöten (Antibiotica, Chemotherapeutika Desinfizientien). Zur Abschwellung der Schleimhäute und zur Entspannung der Muskulatur im Bronchiallumen benötigt man bei Inhalation nur einen Bruchteil der oralen Dosis, z.B. von Aludrin genügen 50 gamma bei Pressluftverneblung um durch Inhalation die gleichen Bronchospasmen zu erreichen wie die orale Einnahme von 1 Tablette mit 20 mg. Durch die Inhalation können daher die manchen Medikamenten anhaftenden Nebenerscheinungen auf Herz, Kreislauf und Magen infolge der Dosisreduzierung völlig unterdrückt werden.

Unter den Aerosolkammern gibt es folgende Prototypen:

Säurekammer
Ultraschallnebelkammer
Solenebelkammer
Diapneumotherapie-Kammer.

a) SÄUREKAMMER:

Die Idee, feinste Säuredämpfe und Säureaerosole zu inhalieren und entsprechende Räume zu schaffen, geht auf Prof. KAPF zurück, der vor Jahrzehnten bei Betriebsuntersuchungen feststellte, dass in Säurebetrieben die Anfälligkeit der Belegschaft für Katarrhe der Atemwege deutlich vermindert sei.

Zur Verwendung gelangte nach KAPF eine Säure, die aus Acid. form. 82 %, Acid. acet. 3 % und Propylenglykol 1 % als wirksamen Bestandteilen zusammengesetzt ist. Die Dispergierung in der Luft erfolgt auf dem Verdunstungswege, indem etwa je 50 ccm auf Saugplatten in 4 Verdunstungsschalen ausgegossen werden, über die der Wind eines Ventilators streicht. Durch die Tourenzahl des Ventilators und dessen Abstand von den Verdunstungsschalen lässt sich die Säurekonzentration in der Raumluft variieren. Instrumente, die kontinuierlich die Säurekonzentration anzeigen, konnten noch nicht gefunden werden. Doch zeigt der menschliche Organismus eine ausserordentliche gute Verträglichkeit für die beiden einfachsten organischen Säuren. Vom Essig ist allgemein bekannt und Ameisensäure wurde von REUTER gerade gegen Asthma bronchiale als subkutane und intravenöse Injektion empfohlen. Sie fand auch Verwendung bei Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises. Die Konzentration in der Säurekammer lässt sich am einfachsten und erfahrungsgemäss völlig ausreichend durch die Reizstärke der Säuredämpfe auf die Atemwege regeln. Eine übergrosse Dampfdichte führt zu Reizhusten, Niesen und Tränenträufeln und zwingt zum Verlassen der Kammer. Aber auch in diesen Fällen kommt es bei längerem Verweilen höchstens zu einer Konjunktivitis leichten Grades. Hautreizungen wurden nicht beobachtet. Die therapeutische Konzentration löst nur einen Kitzelreiz im Kehlkopf aus, der bei ruhiger Atmung nach einiger Zeit zurückgeht, beim Sprechen jedoch häufig Hustenreiz verursacht. Darum soll in der Säurekammer normalerweise nicht gesprochen werden und die Atmung langsam und ruhig erfolgen.

Eine Sitzung dauert 10 - 20 Minuten und kann 3 x wöchentlich bis 2 x täglich durchgeführt werden. Säurekammern können gross sein (7 x 5 x 4 m) und gleichzeitig von 15 - 20 Personen besucht werden. Die therapeutische Dampfdichte ist in etwa 15 Minuten erreicht und geht auch durch das Öffnen der Tür beim Hinein- und Hinausgehen nicht verloren. Die gesamte Einrichtung einschliesslich der Tür- und Fenstergriffe muss säurefeste Oberflächen haben, da sonst besonders Metallteile zerfressen werden.

Die in der Säurekammer angewandte Dispergierungsmethode bewirkt eine molekulardisperse Verteilung neben der Anwesenheit von Clustern. Die Hydratation bleibt wegen der nicht veränderten Luftfeuchtigkeit jedoch so gering, dass die Tröpfchengrösse des vorhandenen Aerosols in einem sehr niedrigen Bereich liegt. Die Kammerluft ist deswegen völlig durchsichtig, das Aerosol trocken. Schwebstoffe, die so fein dispergiert sind, folgen nicht mehr Trägheitskräften, sie schweben in der Atemluft an Krümmungen und an Teilungsstellen vorbei und gelangen bis in die Alveolen, wo sie nach den Gesetzen der Diffusion verteilt werden. Es ist lediglich mit einem Anwachsen der Hydratation in der wasserdampfgesättigten Alveolarluft zu rechnen.

Das biologische Empfangsorgan und zugleich der Reizrezeptor für den Säuredampf oder Säurenebel ist in den Alveolen die Alveolarwand. Durch die elektronenmikroskopischen Untersuchungen von LOW und ihre Nachprüfung von DETTMER steht fest, dass die Luft-Blut-Schranke der Alveolenwand

- erstens durch eine kontinuierliche, zytoplasmatische Schicht, die mit den Alveolardeckzellen in Zusammenhang steht,
- zweitens durch einen Spalt des Stromraumes, der allenfalls eine locker gefügte Fibrillenlage enthält und
- drittens durch das Endothel der Kapillaren

gebildet wird.

Wenn nun auch normalerweise diese Alveolardeckzellen eine kontinuierliche Auskleidung bilden, so zeigt dieses Epithel doch eine starke Beeinflussbarkeit in dem Sinne, dass die Zellen unter verschiedenen Einflüssen ihre häutchenartigen Cytoplasmafortsätze zurückziehen und sich abkugeln können, so dass zwischen den Zellen Stromaraum und Blutkapillaren frei an der Luft liegen. Dadurch wird der Sauerstoffaustausch zwischen Alveolarluft und Blut erleichtert. v. HAYEK gelang es im Tierversuch bei Rückatmungsversuchen mit CO₂ - Anreicherung die Retraktion der Alveolarepithelfortsätze zu erzwingen, ebenso durch SO₂-Gas (0,04%) und saures Aerosol (pH 6,4 - 6,0). Auch in der Säurekammer kommt es nach Beendigung der Durchmischungszeit, d.h. Ersatz der Alveolarluft durch die säurehaltige Kammerluft, zur Abkuglung der Alveolarepithelzellen und damit zu einer Verminderung der Luft-Blutschranke auf fast die Hälfte. Diese teleologisch sinnvolle Reaktion des Organismus auf CO₂-Ueberladung bei O₂-Mangel in der Aussenluft gibt uns den Schlüssel, bei chronischen Sauerstoffmangelzuständen infolge Verminderung der atmenden Lungenoberfläche, wie sie bei substanziellem Altersemphysem oder bei Staublungenerkrankungen vorhanden ist, eine Erleichterung der Sauerstoffaufnahme zu erreichen. Dies führt subjektiv beim Patienten zu einem ein-drucksvollen Nachlassen der chronischen Luftnot, zu einem Gefühl des freier Durchatmenkönnens und vermehrter Leistungsfähigkeit bei den Tätigkeiten des täglichen Lebens, hauptsächlich beim Gehen. Die Wirkung hält mehrere Stunden an.

Die Einatmung säurehaltiger Luft in der Säurekammer hat noch andere physiologische Wirkungen. Es ist bekannt, dass die Wasserstoffionenkonzentration die Gewebeatmung, die Permea-

bilität der Membranen, die Phagozytose und ähnliche vitale Funktionen reguliert. Ameisensäure und Essigsäure haben wegen ihrer Lipoidlöslichkeit ein hohes Eindringungsvermögen in die Zellen. Dies bedeutet für Bakterien Abtötung. Dabei ist die Bakterizidität weit grösser als dem Dissoziationsgrad entspricht. Für die Zellen des menschlichen Organismus dagegen sind diese Säuren in geringen Konzentrationen nur Reizstoffe. Sie treten ja physiologischerweise im Stoffwechsel auf, z.B. Ameisensäure in der Leber beim Histidinabbau zu Glutaminsäure. Sie finden sich auch im alternden Sputum infolge fermentativer Eiweisszersetzung. Reizung der Schleimhaut des Bronchialbaumes aber durch Substanzen, die dem Gewebe als Bausteine stoffwechselbekannt sind, führt im Rahmen geeigneter Konzentration zu einer Aktivierung der Zell- und Lebenstätigkeit. Das bedeutet: Erhöhung der Abwehrlage, verbesserte Reaktionsbereitschaft auf exogene Reize oder mit anderen Worten verminderte Erkältungsanfälligkeit, herabgesetzte Katarrhneigung. *)

Im übrigen wird durch eine Herabsetzung des P_H - Wertes in der inter- und intrazellulären Flüssigkeit der Bronchialschleimhaut bis auf 7,0 eine Schrumpfung des Gewebes erreicht, die Flimmertätigkeit der Cilien wird ruhiger.

b) ULTRASCHALLNEBELKAMMER:

Bei der Ultraschallnebelkammer handelt es sich um einen Inhalationsraum, in welchem das natürliche Luftkolloid durch Medikamentennebel, die mittels Ultraschall erzeugt wurden, angereicht ist.

Der Ultraschall eignet sich in hervorragendem Masse zur Erzeugung eines stabilen Raumaerosols. Dabei genügt für einen Raum bis 50 m³ 1 Schallkopf mit einer Leistung von nur 20 Watt. In der Praxis werden gern kreisrunde (4,50 m Durchmesser, 3 m Höhe) oder wenigstens quadratische (4 x 4 x 3 m) Kammern benutzt, die jedoch ein Verneblungsaggregat von etwa 2 - 6 Schallköpfen versorgt. Der Nebel wird in der Mitte der Decke durch ein trichterförmiges weites Rohr eingeleitet und verteilt sich durch Diffusion gleichmässig über den ganzen Raum. Bis zu 15 Sitzgelegenheiten können entlang der Wände untergebracht werden. Aus allgemeinen hygienischen Gründen ist es zu empfehlen, nach jeder Sitzung (von ungefähr 20 Minuten Dauer) mit einer vollen Besetzung der Kammer, kurz, aber intensiv zu lüften. Nach 15 Minuten findet sich in der Kammer wieder die therapeutische Nebelkonzentration. Alle 40 - 45 Minuten kann somit eine Gruppe von etwa 15 Patienten behandelt werden; das sind in den bevorzugten 7 - 7½ Behandlungsstunden ungefähr 150 Patienten.

Soll die Frequentierung der Kammer kontinuierlich sein, dann ist eine Klimatisierung mit Behaglichkeitsverhältnissen und 300 m³ Luftzufuhr pro Stunde notwendig. Der sechsmalige Luftwechsel/Std. bedingt eine Verdoppelung der Zahl der Schallköpfe. In diesem Falle kann die Kammer von ungefähr 45 Personen in 1 Stunde aufgesucht werden. Sitzungsdauer pro Person maximal 20 Minuten. Die Nebeldichte lässt man am besten durch Photozellen kontrollieren, die gleichzeitig den Betrieb der Ultraschallaggregate steuern. Diese Massnahme erscheint notwendig, da durch das häufige Öffnen der Türen unkontrollierbare Aerosolverluste in Kauf genommen werden müssen. Diese lassen sich weitgehend vermeiden, wenn wie in Bad Lippspringe auch der Vorraum der Kammer klimatisiert ist und unter einem Ueberdruck von 5 cm H₂O gegenüber Normdruck im Innern der Kammer steht.

Das Herzstück einer Ultraschallaerosolkammer ist jedoch die Vernebleranlage, die sich ausserhalb der Kammer befindet. Um bei der geringen Schalleistung von 20 Watt eine hohe effektive Schallstärke zur Verneblung zur Verfügung zu haben, wurden sphärisch (Öffnungswinkel 60°) geformte Ba Ti O₃ - Schwinger verwendet. Für die notwendige Fokussierung des Schallfeldes muss eine hohe Formgenauigkeit des Schwingers gewährleistet sein. Zum Schutz gegen mechanische oder chemische Alteration ist die Innenseite glasiert. Zur Zerstäubung tragen vorwiegend die steil gegen die Flüssigkeitsoberfläche gerichteten Wellenvektoren bei. Bei den üblichen wässrigen Medikamentenlösungen liegt der Flüssigkeitsspiegel am besten in der Höhe des Brennpunktes, solange unterhalb des Kavitationseinsatzes gearbeitet wird. Im Bereich der Brennzonen werden an der Oberfläche Kapillarwellen hoher Amplitude angeregt, wobei in Abhängigkeit von der Dichte der Flüssigkeit, der Oberflächenspannung, dem Schallstrahlungsdruck und der Schallbeschleunigung (ungefähr 10⁶ g) präformierte Flüssigkeitsteilchen abgelöst werden (DIRNAGL, BISA). Die Tröpfchengrösse ist in erster Linie abhängig von der US-Frequenz, in geringem Masse auch von der Schalleistung (ESCHE).

*) Jedoch sollte diese inhalative Abhärtung der Atemwege unterstützt werden durch eine Steigerung der Reaktionsfähigkeit der zugehörigen Head'schen Hautzonen durch Massage und durch Allgemeinmassnahmen wie Höhensonne, Sauna, Kneipp'sche Behandlung etc.

Um ein echtes lungengängiges Tröpfchenspektrum zur Behandlung von Bronchospastikern und Asthmatikern mit ihren verengten Atemwegen zu erhalten, wurde eine Schallfrequenz von ungefähr 2,7 MHz gewählt. Das Häufigkeitsmaximum liegt dann zwischen 0,5 und 1,4 μ Durchmesser, selbst noch bei einem gealterten Aerosol, das schon 6 Stunden im Raum stand. Die Kürze des Spektrums begünstigt die Stabilität und gewährleistet die grösste therapeutische Ausnutzbarkeit. Damit sind gleichzeitig die Vorteile der Ultraschallverneblung angedeutet. Im Vergleich mit den üblichen Düsen-Raumverneblern ergibt sich, dass die Nebelmengen im lungengängigen Bereich 300 mal so gross ist wie beim Düsenvernebler (ESCEE). Durch die völlige Abwesenheit aller Tröpfchen, die grösser als 5 μ sind, ist das Aerosol trocken. Die Patienten benötigen keine Schutzkleidung in der Kammer. Die Sicht ist nicht mehr behindert als in einem Gesellschaftsraum, wo geraucht wird. Gardinen allerdings verschmutzen ebenso wie in einem Rauchsalon und sollten vermieden werden. Die Nebeldichte, die ein Schallkopf in der 50 m³ grossen Kammer erzeugt, ist bei Vermeidung jedes Luftwechsels abhängig von der Betriebszeit, der Luftfeuchtigkeit und dem vernebelten Medikament.

Betriebsdauer in Minuten	Nebeldichte von 1 Schallkopf erzeugt in mg/1000 l
10'	200 - 250
30'	300 - 600
60'	350 - 800
120'	400 - 900

Dabei wird die geringere Nebeldichte bei hygrokopischen Substanzen (z.B. Sole) mit ihrer schnelleren Alterung, die höhere bei Inhalaten wie Nephulon beobachtet. Durch Verwendung mehrerer Schallköpfe ist es möglich, jeden einzelnen mit einem besonderen Medikament zu beschicken. Dadurch können Substanzen gleichzeitig vernebelt werden, die sich in gemeinsamer Lösung nicht vertragen; z.B. werden die gebräuchlichsten Bronchospasmolytica wie Adrenalin und seine Derivate leicht oxidiert und bräunlich verfärbt. Werden statt der Lösungen erst die Nebel gemischt, so ist die gegenseitige Beeinflussung erst bei Koagulationsvorgängen vorhanden, d.h. unter den Verhältnissen in der Ultraschallaerosolkammer praktisch ohne Bedeutung.

Die Zerstäubungsleistung eines Schallkopfes für wässrige Lösung beträgt bei 20 Watt 1,5 ccm/min. In sieben Betriebsstunden werden etwa 650 ccm Medikamentenlösung pro Schallkopf verbraucht. Die hohe Ausbeute an lungengängigen Medikamententröpfchen erlaubt eine überraschend starke Verdünnung der Medikamentenlösung, was die Wirtschaftlichkeit erhöht.

N-Isopropyl-nor-adrenalinulfat (Aludrin) und seine links drehende Komponente l-Isopropyl-nor-adrenalinbitartrat (Isolevin) werden bei der Handverneblung als 1 % bzw. 0,75 % Lösung verwendet wegen des relativ grosstropfigen Tröpfchenspektrums; bei der Pressluftverneblung ist wegen der Verschiebung des Tröpfchenspektrums zu kleineren Durchmessern schon eine Verdünnung von 1 : 5 bis 1 : 10 zu empfehlen. Bei der Ultraschallverneblung nun bewährte sich eine Verdünnung von 1 : 50, d.h. eine 2 ‰ Lösung für Aludrin. Durch die verbesserte lokale Applikation ist eine vorher nicht gekannte Steigerung der pharmakologischen Wirkung erzielt worden. Der erste Wirkungseintritt wird etwa 3 Minuten nach Beginn der Inhalation beobachtet. In dieser Zeit wurden vom Patienten etwa 25 - 30 l Kammeraerosol ventiliert. Das entspricht bei einer Nebeldichte von 250 mm³/1000 l 6,25 mm³ der Medikamentenlösung bzw. 1,3 gamma Aludrinsubstanz. Bei der Gesamtsitzung in der Kammer von 20 Minuten werden nur ungefähr 10 gamma aufgenommen. Das ist auch der Grund, warum Nebenwirkungen nicht zur Beobachtung gelangten (mit dem Aludrin-Dosier-Aerosol werden 50 gamma Mindest-Einzeldosis verabfolgt).

In einer Aerosolkammer von 50 m³ ohne Luftwechsel kann ein Schallkopf also nach 10 Minuten Arbeit bereits eine Nebeldichte liefern, die therapeutisch wirksam ist. Bei einer Sitzungsdauer von 20 Minuten atmet der ruhig sitzende Patient ungefähr 150 - 200 l Kammerluft. Im Liter Luft finden sich aber, wenn nur ein Schallkopf arbeitet, wenigstens 1/4 mg Medikamentenlösung, d.h. es kommt in der ganzen Sitzung zu einer Aufnahme von wenigstens 37 - 50 mg Medikamentenlösung mit spezieller Applikation in den tieferen Atemwegen, besonders in den verengten Bronchien und Bronchioli. In 30 - 50 mm³ Ausgangslösung muss also die lokale therapeutische Dosis untergebracht sein. Ist dies nicht möglich, so kann man einen zweiten und dritten Schallkopf zu Hilfe nehmen oder muss das Volumen der Aerosolkammer verkleinern.

TAB. 3. BEISPIEL EINER AEROSOLKAMMER ZUR BEHANDLUNG VON ASTHMATIKERN UND ANDEREN BRONCHOSPASTIKERN, INSBESONDERE VON SPASTISCHEN BRONCHITIKERN MIT ULTRASCHALLVERNEBLUNGSANLAGEN IN BAD LIPPSPRINGE/WESTF.

Raumgrösse	50 m ³
Sitzplätze	15
Ultraschall-Frequenz	2,7 MHz
Ultraschall-Energie	20 Watt pro Schallkopf
Zahl der Schallköpfe	3
Medikamentenbeschickung der Schallköpfe	getrennt für jeden Schallkopf: 1. 0,2 ‰ Isolevinlösung (Spasmolyse) 2. 1 : 30 Nephulon-R (Sekretolyse) 3. 1 : 100 Tyrospirel (antibakteriell) (Wirkungssteigerung durch beigegebenes Netzmittel)
Zerstäubungsleistung eines Schallkopfes	1,5 ccm/min.
Zerstäubungsleistung der Anlage	4,5 ccm/min.
Nebeldichte durch 3 Schallköpfe nach 10'	750 mm ³ /m ³ = 0,75 mm ³ /l
nach 30'	1800 mm ³ /m ³ = 1,8 mm ³ /l
Häufigster Tröpfchendurchmesser	1,2 μ
Spektrum der Tröpfchenvolumina	vollständig im lungengängigen Bereich (kein Tröpfchen über 5 μ !)
Aerosolsubstanzaufnahme	5 - 20 mg/min.
Sitzungsbeginn	frühestens 10 Minuten nach Vernehlungsbeginn
Sitzungsdauer	20 Minuten
Eingeatmete Kammerluft/Sitzung	150 - 200 l
Gesamtmedikamentenaufnahme pro Sitzung	250 - 300 mg
Nebelgehalt in der Kammer zu Beginn der Sitzung	
von 1 Medikament und 1 Schallkopf	mehr als 0,2 mg pro 1 Atemluft
von 3 Schallköpfen mit verschiedenen Med.	0,75 mg/l
Nebelgehalt am Ende der Sitzung von 3 Schallköpfen	1,8 mg/l
Inhalierter Menge eines Einzelmedikamentes bei Verneblung durch 1 Schallkopf	50 mg bei hygroskopischen Subst. 100 mg bei nicht hygroskop. Subst.

c) NEBELKAMMER:

Unter einer Nebelkammer versteht man einen Inhalationsraum, in welchem das natürliche Luftkolloid durch Nebel von Meer- oder Mineralquellwasser angereichert ist.

Grundsätzlich ist zu sagen, dass es bei der Inhalation natürlicher Wässer nicht auf die Resorption der Salze zur allgemeinen Verwertung im Organismus ankommt. Es können je nach Konzentration doch nur wenige Milligramm aufgenommen werden. Und um diese zuzuführen, ist das Trinken der einfachere Weg.

Zweck der Nebelinhalation ist die Beeinflussung der Schleimhaut der oberen und mittleren Atemwege mit ihrem Flimmerepithel und ihrem Schleimbelag. Aus diesem Grunde ist ein breites Tröpfchenspektrum erwünscht mit einem reichlichen Tröpfchenanteil im benetzenden Bereich zwischen 10 und 50 μ . Ueber die Herstellung solcher Nebel liegen hundertjährige wissenschaftliche und technische Erfahrungen vor. Die in Bad Lippspringe benutzten Vernebler (HEYER) arbeiten mit Düsen und Pressluft (2 Atü). Aus einem mehrere Liter fassenden Glasbehälter wird das Mineralwasser angesaugt und durch in ihrer Stellung veränderlichen Düsen an die Wand des Behälters gespritzt. Dadurch kommt der Nebel in eine mehr oder minder starke

Rotation, ehe er aus der Glasschale austritt. Die größten Tröpfchen werden so ausgefiltert, schlagen sich nieder. Das Tröpfchenspektrum umfasst den Bereich von $1 - 50 \mu$. Der Nebel ist deutlich sichtbar, was ein einfaches Mass der therapeutischen Nebeldichte ergibt. Die Nebelkammer ist betriebsbereit, wenn die Sichtweite noch etwa 1 m beträgt. Hustentropfen und Aeroplankton halten sich in der Nebelkammer nicht lange in der Luft, da sie durch die allgemeine Agglutinationstendenz mit erfasst und niedergeschlagen werden.

Die Patienten überrascht es immer wieder, dass sie den dichten Nebel der Nebelkammer gut vertragen, während sie im Nebel der Waschküche und an Nebeltagen zu Hause Atemschwierigkeiten haben. Die Ursache dafür liegt in der Verschiedenheit der Kondensationskerne und der osmotischen Verhältnisse. Der Nebel in Städten, Industriegebieten, bei Bodeninversionsschichten usw. enthält hauptsächlich Verbrennungs-, Zivilisations- und Industriestaubkerne wie auch Öltröpfchen. Diese sind gegenüber anderen Wetterlagen mit ausgeprägtem Vertikalstrom angereichert und erfahren infolge ihrer Hydratationshüllen eine erleichterte Sedimentation in den Atemwegen, was zu verstärkten Reizerscheinungen an den Schleimhäuten Anlass gibt. Nebel über dem Meer und im Hochgebirge ähneln weit mehr den künstlich erzeugten Quellwassernebeln, insbesondere den hypotonen.

Bei der Wirkung eines wässrigen Nebels auf die Bronchialschleimhaut, insbesondere auf die Tätigkeit des Flimmerepithels, sind vor allem drei kausale Faktoren zu berücksichtigen:

1. die chemische Zusammensetzung
2. die osmotischen Verhältnisse
3. die elektrische Ladung

Die Untersuchung der Wirkungen von Chemikalien und Lösungen auf die Tätigkeit des Flimmerepithels hat seit Beginn der Inhalationstherapie eine Fülle von Material geliefert. Sicher ist die Größe des Reizes dosisabhängig, wenn es sich nicht gerade um Substanzen handelt mit molekular-toxischen Treffereffekt. Im allgemeinen wirkt alles, was im Gewebe einen Entzündungsreiz auslöst, beschleunigend auf die Tätigkeit des Flimmerepithels, d.h. man sieht auch bei den verschiedenen Bronchitisformen eine gewisse Hypermotilität der Cilien, die unter Umständen ein Maximum der Tätigkeit darstellen kann, jedoch nicht das funktionelle Optimum ist. Aus diesem Grunde sind bei entzündlichen Erscheinungen Inhalationen von Nebeln mit sedierendem Effekt angezeigt. Sedierend auf die Flimmertätigkeit wirken nun sowohl die hypo- wie die hypertonen Lösungen. Destilliertes Wasser z.B. wirkt stark verlangsamend, die Arminiusquelle von Bad Lippspringe milder: $\Delta - 0,052$, Gesamtmineralgehalt 2553,78 mg/kg. Die hemmende Wirkung ist bei diesen hypotonen Lösungen durch Salzzentzug und Quellung der Zellen und Gewebe, bei hypertonen Lösungen dagegen durch den Wasserentzug zu erklären. *)

Wenn auch die Wirkung der hypo- wie der hypertonen Lösungen auf das Gewebe reversibel ist unter den Verhältnissen, wie sie bei der Inhalation vorhanden sind, z.B. ständige O_2 -Zufuhr, so ist doch Salzzentzug und Quellung, wie sie bei hypotonen Lösungen eintreten, ein Eingriff, der bei entzündetem Gewebe nicht indifferent ist, zumal zum Begriff der Entzündung schon die Schwellung gehört. Dies dürfte auch der Grund sein, warum chronische Bronchitiker mit ihrer aufgelockerten ödematösen Schleimhaut den klimatisch bedingten, osmotisch hypotonen Nebel selbst in geringer Konzentration für die Steigerung ihrer Beschwerden, besonders der Kurzatmigkeit, verantwortlich machen. Sie scheuen deshalb häufig eine Behandlung im Nebelraum und bevorzugen einen reinen Medikamentennebel, der die gereizte hypertone Bronchialmuskulatur entspannt (z.B. Adrenalin und Derivate) im Verein mit ätherischen Ölen, die ebenfalls die Flimmertätigkeit beruhigen und Netzmitteln, die den Schleim verflüssigen durch Herabsetzung der Oberflächenspannung (vgl. Ultraschall-aerosolkammer). Trotzdem ist die Inhalation von hypertonen Quellwässern und Solen auch zur Behandlung der Bronchitis bewährt empfohlen. Es kommt nicht nur zu einer Entquellung und damit Abschwellung der Schleimhaut, sondern der aus dem Gewebe einsetzende Sekretstrom ins Bronchiallumen führt zu einer Konsistenzverminderung, Verdünnung und Vermehrung des Bronchialsekrets, das auf diese Weise leichter abgehustet werden kann. Es genügt dazu schon die Verneblung einer etwa 2% Sole. Der reichliche Wassergehalt der Tröpfchen selbst ist ebenfalls sekretvermehrend, der dadurch bedingte grosse Tröpfchendurchmesser massgebend für die bevorzugte Sedimentation in den oberen und mittleren Atemwegen.

Eine Nebelkammer mit hypertone Solennebel ist also wegen ihres sekretolytischen, schleimhautabschwellenden, flimmerepithel-beruhigenden, entzündungswidrigen Effektes besonders geeignet bei chronischen Laryngo-Tracheo-Bronchitiden und Raucherschäden. Die zusätzliche gleichzeitige Verneblung ätherischer Öle (z.B. aus Koniferen) unterstützt die Wirkung. Die Patienten müssen allerdings wegen der Anfeuchtung durch den Nebel während der Sitzung Schutzmäntel und Kapuzen tragen. Sitzungsdauer bis 30 Minuten.

*) Frochisotonische Lösungen von Traubenzucker (3,32 %) oder Emser Salz (0,702 %), durch Bestimmung der Gefrierpunktniedrigung ermittelt, haben nach EVERS keinen Einfluss auf die Flimmerbewegung der Rachenschleimhaut von *Rana esculenta*.

d) DIAPNEUMOTHERAPIE-KAMMERN (GUASSARDO):

Hierbei handelt es sich um echte Aerosolkammern, in welchen dem natürlichen Luftkolloid spezifische Medikamentennebel, jedoch nicht zur therapeutischen Beeinflussung der Atemwege selbst, sondern zur Behandlung des Gesamtorganismus beigemischt werden. Bei der perpulmonalen Therapie dienen die Atemwege nur als Resorptionsorgan. Da sie selbst keiner Behandlung bedürfen, sind sie gewöhnlich gesund, d.h. nicht durch Spasmen, Schleimhautschwellung und Sekretbelag verändert. Dies bedeutet für die Partikelgrösse einen optimalen Wirkungsbereich von $0,5 - 5\mu$. Diese Kammern wurden vorgeschlagen für Kinderkliniken und dort so geräumig eingerichtet, dass sie als Spielzimmer dienen können. GUASSARDO hat die Verneblung salicylhaltiger Substanzen zur Behandlung rheumatischer Kinder angewendet. Andernorts wurde die Verneblung von Kreislaufmitteln und Chemotherapeutica, sogar Antibiotica *) für schwache Patienten und für übererregte psychiatrische Fälle die Dispergierung von Beruhigungsmitteln als Dauerbehandlung empfohlen.

Die Dosierung wird bestimmt durch die Ventilationsgrösse und den Nebelgehalt der Kammerluft. Die Nebeldichte muss in diesen Fällen durch Photozellen kontrolliert und die Verneblung automatisch gesteuert werden.

Für die perpulmonale Therapie in den Aerosolkammern eignen sich praktisch nur Medikamente, die als Anionen in Lösung gehen. Denn diese wandern bevorzugt durch die Gewebsspalten und gelangen auf diese Weise in die Lymphbahnen und in den Blutkreislauf. Kathodische Medikamente dagegen werden vornehmlich am Eiweissmicellargerüst der Zellen angelagert, denn basische Substanzen in dissoziiertem Zustand werden oberhalb des isoelektrischen Punktes der Eiweisssubstanzen von diesem elektroadsorptiv gespeichert. Im molekularen Zustand dringen sie auf Grund ihrer Löslichkeitsaffinität zu den Baulipoidkomplexen in die Zellen ein. Saure Substanzen werden dagegen in dissoziiertem Zustand auf Grund ihrer negativen Ladung nicht vom lebenden Zelleiweiss gespeichert, sondern interzellulär resorbiert (KLOSTERKÖTTER). Das ist aber gerade die Voraussetzung für die resorptive perpulmonale Therapie. Die Erfahrungen mit dieser Aerosolkammerbehandlung sind noch nicht alt. Aber schon jetzt zeigt sich, dass statt der Therapie in eigenen Kammern besonders für liegende Patienten die Behandlung unter einem Zelt vorgezogen wird. Die Vorteile liegen in der Verminderung der Einrichtungskosten und der Ersparung an Medikamenten, während sich die Kontrolle der übrigen Klimafaktoren wie Sauerstoff- und Kohlendioxydgehalt, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit auch unter einem Zelt leicht durchführen lässt.

II. BEISPIEL DER KLIMAKAMMERTHERAPIE BEI VARIATION MEHRERER KLIMAFAKTOREN, INSBESONDERE JEDOCH DES LUFTDRUCKS

VARIATION DES LUFTDRUCKS

In den vollklimatisierten Ueber- und Unterdruckkammern sind eine Reihe klimatischer Umweltfaktoren variabel, wie aus Tab. 2 hervorgeht. Jede Veränderung dieser Klimafaktoren wird durch geeignete Rezeptoren des Vegetativums als Reiz registriert. Im biologischen Lebensbereich des Menschen gehören plötzliche Schwankungen der Lufttemperatur, der Luftfeuchtigkeit, des Potentialgefälles, des Ionengehaltes, des Luftkolloids, der Strahlung usw. zu den normalen Umweltveränderungen. Es liegt ein Anpassungstraining vor. Entsprechende Reizreaktionsbahnen sind eingezeichnet. Anders ist es mit plötzlichen Luftdruckschwankungen. Der Organismus ist nur an relativ langwellige Luftdruckschwankungen gewöhnt. Die schnellen Luftdruckveränderungen in den Druckkammern stellen deshalb einen starken Reiz dar und haben bei gleichzeitiger Veränderung anderer Klimafaktoren die grössere physiologische Bedeutung.

Dies hat dazu geführt, dass mancherorts der Begriff der Klimakammer mit dem der Unterdruckkammer gleichgesetzt wird, was doch wohl eine Einengung des Begriffs und der therapeutischen Möglichkeiten bedeutet.

Als Unterdruckkammer lässt sich schon eine Kammer bezeichnen, in welcher lediglich die Luft durch Auspumpen verdünnt wird. Ebenso lässt sich mit wenig Aufwand ein Ueberdruck in einem geschlossenen Raum erzeugen. Da diese Kammern aber gewöhnlich nur wenige m³ Rauminhalt haben, kommt

*) Obwohl man sich gerade von der Verneblung von Penicillin in diesen Kammern viel versprochen hatte, zeigte sich, dass gerade dieses Antibiotikum durch die Zunahme der penicillin-resistenten Keime und durch die eventuelle Sensibilisierung für die Raumverneblung wenig geeignet ist.

es in kurzer Zeit bei Anwesenheit mehrerer Patienten zu Sauerstoffverminderung, CO_2 -Anreicherung, zur Vermehrung von körpereigenen Kernen und Duftstoffen, auf jeden Fall zu einer Luft, die den hygienischen und gesundheitspolizeilichen Vorschriften nicht mehr entspricht. Hieran ändert auch nichts, wenn Sauerstoffinhalationsmöglichkeit besteht oder Medikamentenvernebler, Luftanfeuchter, Heizkörper, Luftumwälzer und UV-Strahler vorhanden sind. Das wichtigste ist die ständige LUFTERNEUERUNG durch Frischluftzufuhr und zwar pro Person mindestens 20 m³/Std. = 333 l/min. Ein zehnmaler Luftwechsel pro Stunde ist erwünscht. Daraus lässt sich bei gegebener Personen-zahl die Grösse der Kammer berechnen:

$$\frac{a \cdot n}{b} = V$$

a = Luftrate pro Person pro Stunde in m³
 n = Anzahl der Personen
 b = Luftwechsel pro Stunde
 V = Volumen der Klimakammer in m³

d.H. für 6 Personen hat die Druckkammer bei zehnmalem Luftwechsel und 20 m³ Frischluft pro Person pro Stunde eine Maximalgrösse von 2 x 3 x 2 m. Dieser Luftwechsel genügt, um auch bei längerem Aufenthalt die Kammerluft an Kernen und Stinkstoffen armzuhalten. Auch Infektionskeime in Form von Sprech-, Husten- und Nieströpfchen haben bei einer Lufterneuerung in 6 Minuten nur eine geringere Verweildauer. Die Luftrate von 20 m³ pro Person in der Stunde kann jedoch ohne Schaden erhöht werden, wenn nur darauf geachtet wird, dass der Lufteintritt diffus erfolgt und nicht durch einen Gebläsestutzen. An keiner Stelle darf die Luftgeschwindigkeit 0,3 m/sec überschreiten, da sonst die Patienten über Luftzug klagen und eventuelle Erkältungen auf die Behandlung zurückführen. Bei diffusum Lufteintritt kann eine zusätzlich einstellbare Luftumwälzungsanlage die Grösse der Luftbewegung regeln und bei eingebautem Filter die durch die Patienten eingebrachten Keime und Staubpartikelchen eliminieren, eventuell sogar bestimmte Raumaerosole (Bronchospasmolytika, Sekretolytika, ätherische Öle) einführen.

Eine grössere Luftrate erlaubt auch grössere Kammerdimensionen. Diese sind besonders bei Ueberdruckkammern erwünscht, da hier entsprechend den Caissonerfahrungen das Ein- und Ausschleusen langsamer erfolgen muss als in der Unterdruckkammer und somit die Behandlung länger dauert.

TAB. 4. VERGLEICHBARE DRUCKLUFTÄNDERUNGEN IN DER ÜBER- UND UNTERDRUCKKAMMER MIT ZEITANGABE, WIE SCHNELL DIESE OHNE SUBJEKTIVE STÖRUNGEN DURCHGEFÜHRT WERDEN KÖNNEN. (DRUCKVERMINDERUNG VON MEHR ALS 300 MM Hg IST THERAPEUTISCH NICHT INDIZIERT!)

EINSCHLEUSEN		
Überdruckkammer		Unterdruckkammer
+ mm Hg	Min.	- mm Hg Höhe Min.
0	0	0
84	7	86 + 1000 m 1½ - 2
162	13,5	164 + 2000 m 3 - 4
240	20	234 + 3000 m 4½ - 6
300	25	298 + 4000 m 6 - 8
360	30	(355 + 5000 m 7½ - 10)
12 mm Hg/min		500 - 660 m/min
AUSSCHLEUSEN		
360	0	(355 + 5000 m) -
300	5	298 + 4000 m 0
240	10	234 + 3000 m 3 - 4
162	16,5	164 + 2000 m 6 - 8
84	23	86 + 1000 m 9 - 12
0	30	0 Ortshöhe 12 - 16
12 mm Hg/min		250 - 330 m/min

In der Ueberdruckkammer benötigt man zum Ein- und Ausschleusen bei einer Hochdrucksitzung eine Stunde, in der Unterdruckkammer bei einer Fahrt bis 4000 m Höhe jedoch nur ungefähr 20 Minuten, bei 2000 m nur 10 Minuten. Erfahrungsgemäss erreicht man die gewünschten therapeutischen Wirkungen, wenn der Patient zwischen 30 und 45 Minuten dem maximalen Ueber- und Unterdruck ausgesetzt ist. So resultiert in der Ueberdruckkammer eine Behandlungsdauer von 1½ - 1¾ Stunden. Das bedingt bequeme Sitzgelegenheiten, am besten Ruhesessel, da die meisten Patienten einschlafen.

Durch einen grösseren Raum wird aber auch das Gefühl des Eingeengtseins und Eingesperrtseins vermieden und einer auf Claustrophobie beruhenden Angstpsychose mit parasympathisch intoniertem psychogenen Kollaps vorgebeugt. Aus denselben Gründen müssen an grösseren Klimakammern Fenster angebracht sein, nicht nur zur Kontrolle der Patienten durch das Bedienungspersonal (Sprechverbindung ist durch Telefon sichergestellt), sondern zur optischen Erweiterung des Raumes möglichst in die freie Natur, damit der Eindruck eines normalen Zimmers erweckt wird.

Ueber die Notwendigkeit einer völligen ALLERGENFREIHEIT der Klimakammern bestehen verschiedene Auffassungen. Zur Behandlung des allergischen Asthma bronchiale ist die Ausschaltung der spezifischen Allergene selbstverständliche Voraussetzung. Sind diese aber in der Aussenluft vorhanden und ist die Reaktion des Patienten bereits stark, so bringt das relativ kurze Verweilen in der Druckkammer nur vorübergehende Linderung. Es ist dann der Daueraufenthalt in einer allergenfreien Kammer vorzuziehen. Dienen die Druckkammern jedoch wie in Kurorten in erster Linie der ambulanten Behandlung gehfähiger Patienten, so genügt Allergen-Armut durch Filterung der Luft fast allen Ansprüchen; denn diese Patienten leben ja den ganzen Tag in der normalen Luft ohne starke Behinderung und finden in der Druckkammer noch bessere Verhältnisse vor. Dass Allergen-armut genügt, zeigen 35-jährige Erfahrungen mit einem solchen Kammertyp in Bad Reichenhall.

Der THERMISCHE WIRKUNGSKOMPLEX kann in vollklimatisierten Klimakammern durch Variation der Lufttemperatur, der Luftfeuchtigkeit, der Luftbewegung und der Wärmestrahlung modifiziert werden. Die kompositionelle Erfassung und Anwendung dieser Faktoren für medizinisch-therapeutische Zwecke ist jedoch nicht leicht. Einmal handelt es sich um die Therapie an kranken Menschen, die entsprechend ihrer Krankheit in ihren Reaktionen kaum normale physiologische Verhältnisse, wie sie meist untersucht werden, bieten. Zum anderen sind in diesen Kammern meist mehrere Patienten gleichzeitig, die in der Art und Schwere ihrer Krankheiten deutliche individuelle Unterschiede zeigen, abgesehen von der Verschiedenheit der Reaktionsfähigkeit, die von Gewohnheit, Kleidung, Alter, Geschlecht und der augenblicklichen Reaktionslage des gesamten Vegetativums abhängt. Diese Umstände zwingen dazu, über den thermischen Wirkungskomplex möglichst keine Reize auszuüben, wenn man die echten Indikationen für den gesteigerten oder verminderten Luftdruck erkennen und nach ihnen behandeln will. Nur so ist auch eine Gruppenbehandlung möglich.

Am reizärmsten sind die vier genannten thermisch wirksamen Klimafaktoren im BEHAGLICHKEITSBE-REICH. Das Gefühl der Kühle und der Schwüle muss bei allen Kammerbesuchern vermieden werden. Aber selbst die Bestimmung des Behaglichkeitsbereichs stösst auf Schwierigkeiten. Er hängt ab vom Ausmass und Umfang der Bekleidung, der Körpertemperatur, der Jahreszeit, der Wandstrahlung usw. Bei ambulanten Patienten ist nun wohl meistens nicht mit Fieber zu rechnen und wenn es vorhanden ist, sollten andere Behandlungen durchgeführt werden. Die Hauttemperaturen und die Luftfeuchtigkeit weichen jedoch bei vegetativen und hormonellen wie auch bei Herz- und Kreislaufstörungen u.a. oft erheblich von normalen Verhältnissen ab.

Wenn man nicht ein eigenes Physioklimagramm nach W. LEISTNER für das durchschnittliche Ortsklima mit laufenden Bestimmungen der Hautäquivalent-temperatur nach ROBITZSCH aufstellen will, genügt manchmal die Kenntnis der "effektiven Temperatur". In ihr ist der Einfluss der Lufttemperatur, Luftfeuchte und Luftbewegung zusammengefasst. Empirisch wurden bei raumklimatischen Bedingungen die Kombinationen von Lufttemperatur, Luftfeuchte und Luftbewegung festgestellt, die die gleiche Empfindung auslösen wie die "effektive Temperatur" in einer mit Wasserdampf gesättigten Luft und bei Luftruhe.

TAB. 5. BEISPIEL FÜR DIE "EFFEKTIVE TEMPERATUR" VON 20°

LUFTBEWEGUNG.	LUFTTEMPERATUR	RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT
0	20°	100 %
0	25°	35 %
0	28°	10 %
2,5 m/sec	27°	100 %
2,5 m/sec	30°	35 %
2,5 m/sec	31,5°	10 %

Nach BUETTNER liegt die obere Behaglichkeitsgrenze bei einer effektiven Temperatur von 24°.

Berücksichtigt man die jahreszeitlichen Unterschiede, so gibt es nach GARMS folgende behaglichste Raumlufzustände:

TAB. 6. JAHRESZEITLICHE ABHÄNGIGKEIT DER BEHAGLICHKEITSBEREICHE

	Winter	Sommer				
Aussentemperatur °C	-	20	25	30	32	35
Innentemperatur °C	20	22	23	25	26	27
Untere Grenze der relativen Luftfeuchtigkeit	35	-				
Obere Grenze der relativen Luftfeuchtigkeit	66	66	60	60	56	56

Da hierin noch nicht die Wandstrahlung berücksichtigt ist *), haben wir als Behaglichkeitszone für Druckkammern, die innerhalb bewohnter und geheizter Räume aufgestellt sind, eine Wandtemperatur von 19° C zugrunde gelegt und eine Luftbewegung von 0,1 m/sec. So ergibt sich folgender Behaglichkeitsbereich:

RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT	KAMMERTEMPERATUR	
	IM WINTER	IM SOMMER
35 %	22°	25,5°
50 %	21°	24,5°

Bei Luftruhe herrscht im Luftmantel unter der Kleidung bei Behaglichkeitsverhältnissen eine Temperatur von 32° und eine relative Luftfeuchtigkeit von 50 %. Man kann deshalb, da im allgemeinen keine therapeutische Gründe zum gesteigerten Abdunsten in der Druckkammer vorliegen, für das ganze Jahr eine RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT VON 50 % benutzen.

Da durch Steigerung der Luftumwälzung LUFTGESCHWINDIGKEITEN BIS 0,2 M/SEC auftreten, steigert man bei den gebräuchlichen Klimakammertypen die LUFTTEMPERATUR von 22° C an kalten Wintertagen bis 25° C im Hochsommer. Bei Zugrundelegung dieser Werte für den thermischen Wirkungskomplex haben sich in jahrelangen Erfahrungen in Bad Lippspringe die theoretischen Ueberlegungen durch die Praxis bestätigt. Reaktionen der physikalischen Wärmeregulation im Sinne einer vagischen, tropotrop-endophylaktischen Gesamteinstellung auf den sogenannten "Schon- und Spargang" wurden nicht beobachtet. Dies würde auch der Reizwirkung der O₂ - Mangelatmung in der Unterdruckkammer direkt entgegen wirken.

Die Einhaltung der Behaglichkeitsverhältnisse setzt allerdings eine VOLL KLIMATISIERTE ANLAGE voraus. Für die hiesigen Klimakammern wird Luft aus gemischten Coniferenwald angesaugt, gefiltert, ausgefroren, auf die gewünschte Temperatur aufgewärmt und in die Kammer geleitet. Dort erfolgt die Anfeuchtung bis zum bestimmten relativen Feuchte durch automatisches Vernebeln von Trinkwasser. Da die Luft zur Erwärmung über elektrische Glühdrähte streicht, empfängt sie einen leichten ELEKTROENUEBERSCHUSS, so dass in der Kammer negative Ionen als Ueberschussladung festgestellt wurden.

Da in den Druckkammern aus vielen Gründen immer mehrere Personen gleichzeitig behandelt werden, wurde auf den intensiven Einsatz der LUFTIONISATION zu therapeutischen Zwecken verzichtet. Nach BISA wirkt die Luftionisation auf die vegetativen Durchgangphasen, die aber bei den verschiedenen Patienten und zu verschiedenen Tageszeiten erheblich voneinander abweichen, dadurch gerade eine genaue Beobachtung der eigentlichen Luftdruckwirkungen erschwert. Oder aber, es müsste vor jeder Sitzung der genaue Zustand des Vegetativums und seine Schwingungsrichtung festgestellt werden. Das ist jedoch bei größeren Patientenzahlen im Routinebetrieb unmöglich und zur Erreichung der therapeutischen Effekte bei den erprobten Indikationen überflüssig. Man wird deshalb darauf schauen, dass durch das UV-Licht (zur eventuellen Desinfektion) und das Vorbeileiten der Luft an elektrischen Heizdrähten nicht zuviel negative Kleinionen entstehen. Man kann sie weitgehend durch die Vernebelung von NaCl-Lösung, aber auch von Quellwässern (z.B. Wiesbade-

*) Unter Zugrundelegung der empirischen Formel von A. ANGSTRÖM

$$E_R = \sigma T^4 \cdot (A - B \cdot 10^{-Ce})$$

T absolute Temperatur der Luft

e Dampfdruck in mm Hg

σ STEPHAN-BOLTZMANN'sche Konstante

A, B und C Konstanten mit den Werten 0,79; 0,174 und 0,055

E_R Infrarotstrahlungsintensität in cal/cm² min.

fand KNEPPLE bei Verwendung der Schwülekriterien von F. LINKE ($t_{AL} = 56^\circ$) und SCHARLAU ($e_L = 14,08$ mm Hg), dass die Behaglichkeitszone unterhalb von $E_R = 0,5$ cal/cm² min. liegen müsste. Bei Uebertragung auf raumklimatische Verhältnisse hiesse dies, dass die Temperaturstrahlung der Wände, Einrichtungsgegenstände und Menschen ebenfalls unter diesem Wert liegen sollte, um den Eindruck der Schwüle zu vermeiden. Das ist aber bei einer Wandtemperatur von rund 19° C nicht der Fall.

$$E_R (19^\circ) = 0,6 \text{ cal/cm}^2 \text{ min}$$

Da dieser Wert aber niedriger ist, als die von der Haut und Kleidung des Patienten abgegebene Infrarotstrahlungsintensität, besteht ein leichtes Energiegefälle und kein Wärmestau. Das Gefühl der Schwüle wurde nicht beobachtet.

ner Kochbrunnen), die positive Ionen liefern, kompensieren. Bei stärkerer unipolarer Ionisation muss man folgende Wirkungen einkalkulieren:

TAB. 6

NEGATIVE LUFTIONISATION

verstärkt die Amplitude der biologischen Reaktionen

erregt das Nervensystem

stärkt das vegetative Gleichgewicht und macht es allen äusseren Einflüssen gegenüber vermehrt empfindlich

erhöht die Negativität oberflächlich gelegener Körperteile und wirkt wie ein Kathodenreiz

bewirkt vermehrte Wasserabgabe in die Atemluft

macht eine Tendenz zur Zirkulationsschwäche, besonders bei vegetativ Labilen

POSITIVE LUFTIONISATION

dämpft die Amplitude der biologischen Reaktionen

beruhigt das Nervensystem

stabilisiert das vegetative Gleichgewicht

unterstützt die Entladungsprozesse an den elektronegativen Zellmembranen

Bezüglich des einzustellenden Behaglichkeitsklimas ist auch die Frage der BEKLEIDUNG DES PATIENTEN wichtig. Da keine unmittelbare Indikation besteht, Druckluftveränderungen mit Eingriffen in die physikalische Wärmeregulation zu kombinieren, besteht auch kein Anlass, die Patienten transpirieren zu lassen. Ebenso wenig existiert die Notwendigkeit, gleichzeitig mit Luftdruckveränderungen eine UV-Bestrahlung durchzuführen. Dies kann vielmehr ebenso gut oder sogar noch besser dosierbar nacheinander geschehen.

Da also in einer Ueberdruck- oder Unterdruckkammer normalerweise keine Thermo- oder Bestrahlungstherapie durchgeführt wird, können die Patienten bekleidet die Kammern besuchen. Die Bekleidung hat die Aufgabe, ein dem Behaglichkeitsbereich am besten entsprechendes Sonderklima (Abhaltung von Hitze und Kälte, Fernhaltung von Nässe und Luftverunreinigungen, Durchlässigkeit für Wasserdampf und CO_2) herzustellen unter Anpassung an die gegebenen Witterungsverhältnisse. Z.T. ist es auf die Bekleidung zurückzuführen, dass im Sommer und im Winter der raumklimatische Behaglichkeitsbereich differiert.

Da klimatisch der Einfluss der Bekleidung durch die Wahl der entsprechenden Raumtemperatur, Luftbewegung und Luftfeuchte berücksichtigt ist, bedarf es lediglich einiger hygienischer Hinweise: die Kleidung muss für den Aufenthalt in einem Innenraum geeignet und frei von Schweiß und Staub sein. Besonders in der Unterdruckkammer führt die Steigerung der Verdunstung zum Freiwerden aller möglichen Gerüche und Keime, die in verschwitzter Kleidung und an verschmutzten Strassenschuhen haften. Bei Einhaltung dieser Grundvorschriften ist eine Gruppenbehandlung ohne weiteres möglich - im Gegenteil hat sich der Verzicht auf das Auskleiden, das von manchen gefordert wird, für den Grosseinsatz der Klimakammer als nützlich und notwendig erwiesen.

1. UEBERDRUCKKAMMER (PNEUMATISCHE KAMMER):

Die erste uns bekannte therapeutisch eingesetzte Kammer mit beliebigem Ueber- oder Unterdruck wurde 1664 von HENSHAW gebaut und als "Domicilium" bezeichnet. Als 1841 von TRIGER das Caisson erfunden wurde, sammelten sich rasch eine Fülle praktischer Erfahrungen über die physiologischen Wirkungen beim Verweilen und Arbeiten unter Ueberdruck wie auch über die Bedeutung der Geschwindigkeit der Druckveränderung beim Ein- und Ausschleusen. VIVENOT machte 1863 in Wien und Erlangen, v. LIEBIG 1888 in Bad Reichenhall grössere Versuchsreihen und Sitzungen in der Pneumatischen Kammer. Seit dieser Zeit liegen ununterbrochen Erfahrungsberichte vor. Darum sind heute die Indikationen scharf abgegrenzt und die Behandlungsmethodik klar ausgearbeitet.

In den vielen Jahren der Erprobung hat sich bei der Fülle der Therapiemöglichkeiten nur das Bewährte erhalten.

Im allgemeinen finden ortsfeste Anlagen mit einem Aufnahmevermögen von 4 - 30 Patienten Anwendung. Der Druckkörper wird massiv aus Eisenbeton gebaut (Fa. v. HOESSLE, München) und mit einer Schleuse versehen. Meist sind die Anlagen für die wahlweise Bereitstellung von Ueber- und Unterdruck eingerichtet (Bad Reichenhall).

Die Gruppenbehandlung führte zwangsweise zu einer Simplifizierung der Behandlungsmethode und zum Verzicht auf eine unabhängige Variation aller möglichen klimatischen Reizparameter zu Gun-

sten der Druckveränderung allein. Das Luftkolloid wird gefiltert und ist von groben Allergenen frei. Der thermische Wirkungskomplex und die Luftionisation werden reizlos gehalten. An die Mitarbeit des Patienten und seine Bekleidungsgehnheiten werden keine besonderen Ansprüche gestellt.

TAB. 7. ERFAHRUNGSDATEN FÜR DEN ROUTINENBETRIEB VOLLKLIMATISierter PNEUMATISCHER UEBERDRUCKKAMMERN

Luftdruck	: variabel von 760 - 1150 mm Hg
Lufttemperatur	: jahreszeitlich verändert zwischen 22 - 25°
Luftfeuchtigkeit	: relative Feuchte 50% automatisch konstant
Luftbewegung	: variabel zwischen 0,1 - 0,2 m/sec
Luftwechsel	: 10 mal pro Stunde
Lufrate	: 25 m ³ /Std. pro Person
Temperaturstrahlung der Wand	: 0,6 cal/cm ² min
Luftkolloid	: allergenarm
Luftionisation	: möglichst kein negativer oder positiver Ionenüberschuss
Einschleusen	: 30 Minuten
Dauer des maximalen Drucks	: 30 - 45 Minuten
Ausschleusen	: 30 Minuten
Behandlungsrhythmus	: täglich
Vorbereitung	: bronchospasmosekretolytische Aerosolinhalation

Für besondere Fälle sind vorgesehen:

Luftdruck	: Geschwindigkeit des Druckanstiegs und Druckabfalls variabel
Lufttemperatur	: von Aussentemperatur bis 40° variabel
Luftfeuchtigkeit	: von 30 - 70 % veränderbar
Luftionisation	: wahlweise negative oder positive Ueberschussladung
Luftkolloid	: Zusatz von Heilnebeln
Strahlung	: Möglichkeit zusätzlicher UV- und IR-Strahlung
UV-Desinfektion	: 240 - 280 mμ zur Luftentkeimung

Unter diesen Umständen zeigen sich beim Aufenthalt in der pneumatischen Ueberdruckkammer folgende PHYSIOLOGISCHE WIRKUNGEN (DIRNAGL, STIEWE):

Steigerung des alveolaren O₂-Partialdrucks
 Steigerung des Stickstoff-Partialdrucks
 Verlangsamung der Atemfrequenz
 Vertiefung der Atmung
 Vergrößerung der Vitalkapazität
 Tiefertreten des Zwerchfells
 Kompression der Abdominalgase
 Steigerung des peripheren Widerstandes
 Verlangsamung der Herzfrequenz
 Verminderung des Schlagvolumens
 Verschiebung der Stimmungslage zur Euphorie

Die Veränderung der O₂-Verhältnisse zeigt folgende Tabelle:

TAB. 8

Kammerdruck	O ₂ -Partialdruck		O ₂ -Absättigung des Hämoglobins
	in der Atemluft	in der Alveolarluft	
760 mm Hg	159 mm Hg	104 mm Hg	96 %
1150 mm Hg	241,5 mm Hg	161 mm Hg	unwesentl. Steigerung (100 % bei reiner O ₂ - Atmung)

Die Steigerung des O₂-PARTIALDRUCKS in den Alveolen hat weniger auf die Absättigung des Hämoglobins, die auch bei Normaldruck schon nahezu optimal ist, Einfluss als auf die physikalische Lösung in Blut- und Gewebsflüssigkeiten; dies wirkt sich bei hypoxämischen Zuständen, z.B. infolge Verminderung der atmenden Lungenoberfläche, beim Emphysem günstig aus.

Der N₂ -PARTIALDRUCK steigt ebenfalls prozentual. Der bei Normaldruck im Blut physikalisch gelöste Stickstoff ist indifferent. Bei steigendem Partialdruck sieht man bei Tauchern und Caissonarbeitern zunächst eine euphorische stimulierende Wirkung, die bei höheren Werten in eine lähmende umschlägt. Diese N₂ -Wirkung scheint gesichert, da die Wirkung verschwand, wenn der Partialdruck des Stickstoffs durch Heliumzufuhr konstant gehalten werden konnte. Der im Blut und in Gewebsflüssigkeiten gelöste Stickstoff scheint einen Reiz auf die humoralen vegetativen Regulationen auszuüben. Die Untersuchungen darüber sind noch nicht abgeschlossen.

TAB. 9

BEWÄHRTE INDIKATIONEN DER UEBERDRUCKBEHANDLUNG:

Lungenemphysem, besonders das funktionelle Emphysem bei
spastischer Bronchitis und Asthma bronchiale
Chronische und subakute Bronchitis, besonders in ihrer
spastischen Form
Anginöse Bronchialzustände
Atelektasen
Postpleuritische Residuen

KONTRAINDIKATIONEN:

Alle akuten fieberhaften Infektionen der oberen und tieferen Atemwege einschliesslich des Mittelohrs
Sinusitiden, besonders das superinfizierte sinubronchiale Syndrom
Pertussis und Tuberkulose
Kardiale Dekompensation, erhebliche Stenokardien, Herzinfarkt
Kreislaufstörungen erheblichen Grades, Hypertonie
Ulcera des Magen-Darm-Traktes

Aus den physiologischen Wirkungen des erhöhten Luftdrucks lassen sich die ERFOLGE bei den angeführten indizierten Krankheiten verstehen:

EMPHYSEM	: Vertiefung der Atmung Vergrösserung der Vitalkapazität Verlangsamung der Atemfrequenz Veränderung der Zwerchfellausgangsposition (Lockerung der Zwerchfellstarre) Verbesserung der physikalischen O ₂ -Sättigung (Verminderung der Hypoxämie) Die so herbeigeführte erleichterte Atmung und verminderte Sauerstoffnot wirkt befreiend und beruhigend. Die verbesserte Sauerstoffversorgung der Nervenzentren und des Gehirns ist psychisch leistungssteigernd.
CHRON. BRONCHITIS	: Vertiefung der Atmung Belüftung grösserer Lungenpartien Förderung der Expektorations durch forcierte Atmung, dadurch Befreiung verlegter Atemwege von Schleim und Nachlassen der Sauerstoffnot.
ASTHMATISCHE ZUSTÄNDE	: Vertiefung der Atmung Beruhigung der Atmung Abnahme der Bronchialspasmen Vergrösserung der Vitalkapazität Nachlassen der Sauerstoffnot

POSTPLEURITISCHE : pleuritische Verklebungen lösen sich in
RESIDUEN : kurzer Zeit
strangförmige Verwachsungen können ge-
dehnt werden, so dass sich wieder
eine normale Atembreite ergibt.

Die KONTRAINDIKATIONEN ergeben sich aus den hygienischen Forderungen bei einer Gruppenbehandlung, aus der Erschwerung des Kreislaufs durch die Gefässkompressionen und aus der Natur mancher Krankheiten des psychiatrisch-neurologischen oder chirurgischen Arbeitsgebietes.

Folgende BEHANDLUNGSMETHODIK hat sich in Kurorten und Sanatorien durchgesetzt: Zunächst werden zwei Sitzungen von 240 mm Hg Ueberdruck zur Einstimmung verordnet, dann 20 - 30 Sitzungen mit 360 - 380 mm Hg Ueberdruck. Eine grössere Zahl von Behandlungen bringt keine Steigerung des Heilerfolges. Die Behandlungen werden nach dem Ergebnis langer Erfahrungen täglich durchgeführt. Der Reiz der vorausgegangenen Behandlung soll noch nicht ganz verklungen sein (BAUMANN). Als Vorbereitung wird eine Aerosolinhalation zur Bronchialtoilette und Bronchospasmolyse empfohlen. Mit der Klimakammerbehandlung werden andere Kurmittel und physikalische Massnahmen kombiniert, ebenso eine eventuelle notwendige medikamentöse Therapie.

So als Baustein in einem sorgfältig ausgearbeiteten, individuell angepassten allgemeinen ärztlichen Kurplan eingefügt, hat die Ueberdruck-Klimakammerbehandlung wie in den letzten 70 Jahren auch heute noch ihre sicher abschätzbaren guten Erfolge, wobei die Prognostik infolge des besseren Verständnisses der physiologischen Wirkungen gerade in den letzten Jahren wesentlich sicherer geworden ist.

Zur Kontrolle für den behandelnden Arzt dienen im Routinebetrieb:

Spirometrische Messungen	: Anstieg oder Stillstand der VK
Atemstoss-Messungen	: Anstieg oder Stillstand des Atemstosses
Atemfrequenz	: Verlangsamung gegenüber Kurbeginn
Blutdruck	: Herabsetzung mit konstantem Endwert als Zeichen der Verminderung der Gefässwiderstände
Pulsfrequenz	: Beruhigung der Herzaktion
Auskultation	: Besserung des Befundes gegenüber Kurbeginn
Perkussion	: Besonders bei basalen Pleuraverklebungen Vergrösserung der Zwerchfellverschieblichkeit

evtl. Röntgenkontrolle

2. UNTERDRUCKKAMMER (HÖHENKLIMAKAMMER):

Schon um 1835 haben W. CLANNY in England und Th. JUNOD in Frankreich die Luftdruckverminderung in Pneumatischen Kammern zu therapeutischen Zwecken empfohlen. Die Grundform für die heutigen Modelle hatten aber erst die in den Siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von BERT entwickelten Unterdruckkammern. Seit 2 Jahrzehnten hat nun das Interesse für Höhenklimakammern deutlich zugenommen, was auf die ständig intensivierten physiologischen Untersuchungen der Luftfahrtmedizin in allen Ländern zurückzuführen ist.

Heute liegt eine Fülle von Erkenntnissen vor über die physiologischen Reaktionen des menschlichen Körpers auf die Luftdruckverminderung.*)

Die entscheidendste Erkenntnis war wohl die, dass der rein physikalische Luftdruck nur wenige definierte Wirkungen hat. Diese beschränken sich im wesentlichen auf die Druckentlastung der Lunge und der Gefässe, auf die Volumveränderungen eingeschlossener Gase, z.B. in der Paukenhöhle, im Magen und Darmtrakt, in den Nebenhöhlen der Nase, an Zahnwurzelgranulomen, bei Pneumothorax und Pneumoperitoneum etc. und auf eine Zunahme der Verdunstungsgrösse.

*) Ausführliche Darstellungen in dem entsprechenden Kapitel im "Grundriss der Luftfahrtmedizin" von RUFF-STRUGHOLD (Verlag Ambrosius Barth), in den Abhandlungen von E. OPITZ und H.U. LUFT über akute Hypoxie und die Höhenanpassung im Band 44 der "Ergebnisse der Physiologie" und im 1. Band der "Aviation Medicine World War II".

TAB. 10 BIOLOGISCHE WIRKUNGEN DER LUFTDRUCKSENKUNG

- : Verschiebung des Verhältnisses zwischen normalem Milieudruck und intrathorakalem Druck, freiere Exkursion der Thoraxwand bei gleichem Energieaufwand, gesteigerte Entfaltungsmöglichkeit der Lunge mit Einbeziehung funktionell atelektatischer Bezirke in den Gasaustausch.
- : Steigerung der Vitalkapazität
- : Abnahme der Viskosität der Luft und Verminderung der Atemwiderstände in den Luftwegen (Steigerung der willkürlichen Lungenventilation bei 3000 m um 13 % nach COTES)
- : Steigerung der Verdunstungsgrösse (in 2000 - 4000 m um 28 - 40 % nach WAGNER)
- : Entlastung des äusseren Drucks auf Blutgefässe und Gewebe, Steigerung des Verhältnisses von Gefässinnendruck zu Gefässaussendruck, Vermehrung des Abströmens von Serum ins Gewebe, Verlängerung des arteriellen Anteils der Kapillaren auf Kosten des venösen (Erweiterung der Hautkapillaren)
- : gesteigerte Lungendurchblutung
- : Entlastung des Kreislaufs
- : Ausdehnung der Magen- und Darmgase mit Hochdrängung des Zwerchfells (akute Darmkoliken, Römheld'scher Symptomenkomplex)
- : Ausdehnung von Gaseinschlüssen in Wurzelkanälen und Granulomen (Schmerzen!)
- : Ausdehnung der Luft im Mittelohr (Schmerzen bei Tubenkatarrh)
- : Entlastung bei Stirn- und Nebenhöhlenkatarrhen (vorher abschwellende Nasentropfen).

Die grösste physiologische Bedeutung hat der mit sinkendem Luftdruck gleichzeitig VERMINDETE SAUERSTOFF-PARTIALDRUCK, wodurch auch die O_2 -Sättigung des Hämoglobins abnimmt. Die Konstanthaltung der O_2 -Hämoglobinsättigung ist aber vordringlichstes Anliegen der Selbsterhaltung des Organismus und wie die Isotonie oder die Körpertemperatur durch vielfältige vegetative Regulationen gesichert. Ein Eingriff in die O_2 -Sättigung ist also ein starker vegetativer Reiz mit entsprechend vielseitigen Reaktionen. Dadurch aber, dass durch die Höhenunterschiede der Erdoberfläche Luftdruckunterschiede ein biologisch adäquater Reiz sind, finden sich gebahnte physiologische Reaktionen, so dass die absichtliche Anwendung verminderten Luftdrucks als naturgemässe physikalisch-therapeutische Behandlung anzusehen ist.

Durch Bergflüge, Ballon- und Flugzeugaufstiege, wie durch Fallschirmabsprünge und Sturzflüge werden auch SCHNELLE LUFTDRUCKÄNDERUNGEN in den Bereich des praktischen Lebens einbezogen. Man sah den starken Reizcharakter und verwendete ihn therapeutisch zur Behandlung des Keuchhustens mit immer wieder bestätigtem Erfolg. Man erkannte die günstige Wirkung des sogenannten "Klimastosses". Bekanntlich sind für jeden Reizerfolg massgebend die Geschwindigkeit der Reizänderung und das schliesslich erreichte Maximum der Reizintensität. Beim Klimastoss besteht ein schneller Intensitätsanstieg, für die Kürze der Zeit eine relativ hohe Reizintensität und auch ein schneller Intensitätsanfall, d.h. Klimareiz und Reklimatisationsreiz folgen einander in kurzer Zeit. Der Reizcharakter eines solchen natürlichen Klimastosses lässt sich kaum noch mit dem einer Klimakur vergleichen.

Bei ihr ist das hervorstechendste Merkmal die Akklimatisation des Organismus an die neuen Verhältnisse als durchgeführte Umstellung. Damit wird bei der Rückkehr in das heimatliche klimatische Milieu eine erneute Umstellung und Akklimatisation notwendig, was wiederum eine gewisse Zeit dauert. Die komplette Anpassung, die zudem noch eine interessante Altersabhängigkeit zeigt*) kann bei einem Klimastoss nicht erfolgen, wohl aber eine reaktive Umstellung, eine Akkomodation. Sie entsteht durch den Anstoss der vegetativen Regulationen.

*) Siehe Anm. *) auf Seite 21.

Der Aufenthalt in einer Höhenklimakammer setzt ebenfalls einen Klimastoss. Die Zeit ist aber viel zu kurz, als dass die physiologischen Anpassungsvorgänge der Akklimation bis zu Ende ablaufen können. Es kommt wie gesagt zu dem Versuch einer sofortigen Höhenumstellung des gesamten vegetativen Regulationsapparates. Dadurch nun, dass man die Klimakammersitzung in bestimmten Zeitabständen wiederholen kann, gewinnt der Reiz einen zusätzlich iterativen Charakter und damit nochmals an Wirksamkeit.

Bezüglich der GESCHWINDIGKEIT DER REIZÄNDERUNG ergab sich aus der Praxis etwa folgende Faustregel:

für 1000 m Aufstieg	1½ - 2 Minuten
für 1000 m Abstieg	3 - 4 Minuten

Bei dieser Geschwindigkeit der Luftdruckänderung ist die Reizstärke schon gross, ohne normalerweise subjektive Beschwerden zu machen. **)

Die Ausdehnung der Luft im Mittelohr kann vielleicht ein taubes Gefühl durch Vorwölben des Trommelfells auslösen. Da jedoch die Paukenhöhle über die Tuba Eustachii mit dem Rachenraum in Verbindung steht, gelingt es leicht durch Schluckbewegungen infolge Muskelzugs die in Ruhe aneinander liegenden Wände der Tuba Eustachii zu dilatieren und damit die Paukenhöhle zu entlüften.

Einer unerwünschten Ausdehnung der Darmgase sollte durch vorhergehende Darmentleerung und Verminderung blähender Speisen wie Hülsenfrüchte, Roggenbrot, Kohlgemüse unbedingt vorgebeugt werden. Denn bei ausgeprägtem Meteorismus muss man bei Höhenklimateureisen auf 4000 m Nennhöhe mit einer Ausdehnung der Darmgase auf fast das doppelte Volumen rechnen. Das bedeutet eventuell Darmkoliken, zumindest einen starken Zwerchfellhochstand mit Einengung und Funktionsbehinderung der Lunge und des Herzens (Römheld'scher Symptomenkomplex). Durch die dann auftretenden starken subjektiven Beschwerden kann die Durchführung und der Erfolg der ganzen Behandlung in Frage gestellt sein.

Stellen sich beim Aufstieg Zahnschmerzen ein, so ist das ein sicherer Hinweis auf einen beherdeten Zahn. Da Zahnherde aber als neurale Störzentren die vegetativen Regulationen belasten, ist für den Erfolg der Klimakammertherapie die sofortige, sorgfältige und totale Elimination des Störzentrums notwendig.

Bezüglich der REIZHÖHE ergeben sich aus der Praxis folgende Gesichtspunkte: Der jüngere Mensch zeigt eine leichtere Anpassung an Luftdruckveränderungen als der ältere, der gesunde eine bessere als der kranke. Die Verträglichkeit von Luftdruckveränderungen sinkt mit dem Alter und der Schwere des Krankheitszustandes, d.h. mit der Herabsetzung der allgemeinen Lebenskraft. Sie hängt ausserdem von der schon vorhandenen Hypoxämie und dem Sauerstoffmangel im Gewebe ab.

TAB. 11 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN LUFTDRUCKHERABSETZUNG IN DER KLIMAKAMMER UND HÖHENAUFSTIEG IN DER FREIEN ATMOSPHERE MIT ANGABE DES ENTSPRECHENDEN O₂-PARTIALDRUCKS IN DER ATEMLUFT, DES O₂-PARTIALDRUCKS IN DEN ALVEOLEN UND DER O₂-ABSÄTTIGUNG DES HÄMOGLOBINS UNTER VORAUSSETZUNG PHYSIOLOGISCHER VERHÄLTNISSE

Kammerdruck	Höhe	O ₂ - Partialdruck		O ₂ -Absättigung d. Hämoglobins
		i.d. Atemluft	i.d. Alveolarluft	
760 mm Hg	Meereshöhe	159 mm Hg	104 mm Hg	96 %
674 mm Hg	1000 m	142 mm Hg	86 mm Hg	94 %
596 mm Hg	2000 m	125 mm Hg	70 mm Hg	90 %
526 mm Hg	3000 m	10 mm Hg	58 mm Hg	85 %
462 mm Hg	4000 m	97 mm Hg	48 mm Hg	78 %
405 mm Hg	5000 m	85 mm Hg	40 mm Hg	70 %

*) Die Akklimation bei einer Klimakur wird zu einem Zeitpunkt erreicht, der weitgehend von der Reaktionsfähigkeit des Organismus, d.h. auch von seinem Alter abhängig ist. Beobachtungen an einem mehrere Tausend Kurgäste umfassenden Patientenkreis in zwei Kurorten (Bad Oberdorf/Allgäu, 900 m und Bad Lippspringe/Westfalen, 150 m) ergaben für die Bestimmung einer Akklimationszeit, die durch psychische und vegetative Einfügung in das neue Milieu wie durch das Abschalten und verdrängt werden heimischer, besonders beruflicher Assoziationen und das Abklingen milieubedingter Unpasslichkeiten charakterisiert ist, folgende Berechnungsgrundlage in erster Näherung:

$$\text{Akklimationszeit (Tage)} = \frac{\text{Lebensalter (in Jahren)}}{5}$$

Die Rekonvaleszenz nach Abklingen einer fieberhaften Erkrankung soll einem ähnlichen Gesetz folgen.

**) Für die Höhenumstellung gilt die Tatsache, dass passive Beförderung die wirksamen Reizgrenzen nach niedrigeren Höhenlagen hin verschiebt. Aktiver Aufstieg im Gebirge verlagert sie nach oben. Das bedeutet ebenfalls für die Behandlung in der Klimakammer wegen des absolut passiven Verhaltens des Patienten eine Steigerung der Reizintensität.

In der Alveolarluft herrscht ein konstanter Wasserdampfdruck von 47 mm Hg und ein konstanter CO_2 -Druck von normal 40 mm Hg.

Werte des Luftdrucks nach der INA, des durchschnittlichen alveolaren Testdrucks nach OPITZ, des O_2 -Hb % nach v. DIRINGSHOFEN

Geringe Abweichungen der Sauerstoffsättigung des Hämoglobins von der Norm, wie sie bereits in Höhen von 1000 m beginnen, lösen schon Reaktionen im Organismus aus. v. MURALT und FLEISCH bezeichnen sie als "Höhenreiz". Die Wirkungen des Höhenreizes sind meist sekundärer Art und als Kompensationsmassnahme aufzufassen. In der ersten Phase eines Höhengaufenthaltes (Höhenumstellung = Akkomodation) sieht man eine Reihe von Veränderungen, die als Tonussteigerung des Sympathikus aufgefasst werden können. Sie gehen z.T. mit zunehmender Gewöhnung zurück. Durch einen kurzen Höhenklimareiz wie in der Unterdruckkammer werden sie jedoch energisch angestossen.

TAB. 12. BIOLOGISCHE WIRKUNGEN DES O_2 -MANGELS

Ergotrope Umstimmung des vegetativen Systems

Herabsetzung der Reizschwellen der animalen Sinnesfunktionen

Verkürzung der Reflexzeit

Reflektorische Steigerung der Ventilation mit Sensibilisierung des Atemzentrums für die arterielle CO_2 -Spannung (Steigerung des Atemminutenvolumens zwischen 3000 und 4000 m im ruhigen Sitzen um 8 - 16 % mit Absinken der CO_2 -Spannung im arteriellen Blut von 40 mm Hg auf etwa 35 mm Hg mit entsprechenden Gegenregulationen (v. DIRINGSHOFEN))

Reflektorische Steigerung der Herzfrequenz und des Herzminutenvolumens, Entspeicherung der Blutdepots und Erythrozytenausschüttung der Milz

Erweiterung der kapillaren Strombahn in der Lunge und den Extremitäten

Steigerung der Erythropoese (Zahl der Erythrozyten, des Hämoglobingehaltes, der Jugendformen)

Förderung des natürlichen Abwehrmechanismus

Anregung der Nebennierenrinde zur Ausschüttung von C 17-Ketosteroiden

Erhöhung des Komplementtiters

Steigerung der Immunitätskräfte, Zunahme der bakteriziden Fähigkeiten des Serums

Verschiebung des Blut- p_H -Wertes zur alkalischen Seite

Herabsetzung der Magenresektion

Neigung zur Hyperventilation (mit sekundärem CO_2 -Mangel, Parästhesien, Schwindel, Blässe, Karpopedalspasmen und Bewusstlosigkeit)

Verschlimmerung von O_2 -Mangelzuständen am arbeitenden Herzmuskel (besonders bei Myocardschäden, Coronarinsuffizienz, spastischen Durchblutungsstörungen)

DIE STRUGHOLD'SCHE EINFELUNG DER HÖHE in eine

Indifferenzzone von 0 - 3000 m mit einer Reaktionsschwelle bei 3000 m,

Zone der vollständigen Kompensation von 3000 - 4500 m mit Uebergang in eine Störungsschwelle bei 4500 bis 5000 m,

Zone der unvollständigen Kompensation von etwa 4500 - 6000 (7000) m mit einer kritischen Schwelle um 6000 - 7000 m, und

eine Zone des Höhentodes über 7000 m

ist für die Klimakammerbehandlung nur insofern von Bedeutung, als die erfahrungsmässige Begrenzung der therapeutischen Luftdruckerniedrigung auf etwa 4000 m für die Klimastosstherapie bestätigt.

In der Zone der unvollständigen Kompensation sieht man ja schon bei völlig gesunden Fliegeranwärtern Höhenkollaps als Zeichen des Zusammenbruchs der Kreislaufregulation. Die Neigung zum Höhenkollaps nimmt beim Menschen mit stärker erregbaren vegetativem Nervensystem zu, d.h. jugendliche Menschen sind anfälliger als die Dreissig- und Vierzigjährigen. So konnte SCHWARZ (zitiert nach de RUDDER) nachweisen, dass das Durchschnittsalter der wegen Höhenkollaps ausscheidenden Fliegeranwärter für 5500 m bei 22,7 Jahren, für 7500 m bei 34,0 Jahren lag.

Eine therapeutische Reizsetzung darf jedoch nie bis zur kritischen Reaktionsschwelle für einen totalen Kreislaufzusammenbruch gehen. Die Gefahr dafür beginnt bei Werten unter 80 % O₂-Hämoglobin-Absättigung. Dieser Wert wird nach verschiedenen Autoren schon in einem Bereich von unter 4000 m (v. DIRINGSHOFFEN) bis 5500 m (deRUDDER) erreicht, d.h. Luftdruckerniedrigung bis auf Werte, wie sie in Höhen über 4000 m vorkommen, ist therapeutisch unzulässig!

Es sollen nicht Ausfallserscheinungen, sondern Reaktionen im Organismus ausgelöst werden, die die Fähigkeiten des Vegetativums aktivieren und üben. Dass diese obere Grenze der Klimakammerbehandlung einen sehr starken Reizcharakter repräsentiert, zeigt eine Feststellung von HARTMANN: Am Kanchenzönga (1931) wurde bei den Expeditionsteilnehmern erst in 6500 m Höhe dieselbe Pulsbeschleunigung erreicht, die in der Unterdruckkammer bei 4000 m festgestellt worden war.

Wenn hiermit 4000 m Nennhöhe \sim 300 mm Hg Unterdruck als sinnvolle therapeutische Grenze empfohlen wird, so heisst dies nicht, dass man jeden Patienten ungestraft solchen Klimaverhältnissen aussetzen darf. Der optimale Unterdruck, d.h. die optimale Reizintensität liegt fast in allen Fällen, besonders bei chronischen Erkrankungen tiefer. Bei 25 - 50 Klimakammerbehandlungen täglich ergibt sich bei einem Ueberblick über 4 Jahre in Bad Lippspringe, dass die von allen Aerzten unabhängig voneinander bei weitem bevorzugte Verordnungsweise eine Luftdruckverminderung vorschreibt, wie sie einer Nennhöhe von 2000 m entspricht. Nur bei Keuchhusten und zum vegetativen Training in der Rekonvaleszenz werden Nennhöhen bis 4000 m verlangt, obwohl auch da schon andere Autoren (CZECH) bei geringeren Reizintensitäten volle Behandlungserfolge beschreiben. Offenbar ist bei einem an sich gesunden, z.Zt. nur von einer akuten Krankheit befallenen Organismus die therapeutische Breite grösser als bei chronisch Erkrankten.

Aus einer Uebersicht über 40 000 Höhenklimakammerbehandlungen in Bad Lippspringe ergibt sich, dass mit einem Aufstieg auf eine Nennhöhe auf 2000 m bei den chronischen Erkrankungen der Atemwege im Rahmen eines allgemeinen Kurplans objektive Heilerfolge erreicht wurden, dass also der Reiz verträglich, ausreichend und therapeutisch wirksam war.

Massgeblich beteiligt am Gesamterfolg ist aber noch der RHYTHMUS DER BEHANDLUNGEN und die GESAMTZAHL der Kammersitzungen.

Bezüglich des BEHANDLUNGSRHYTHMUS werden die meisten Fehler gemacht, wenn man dem Drängen der Patienten nachgibt, die immer möglichst oft und möglichst intensiv behandelt sein wollen. Dies ist bei einer so einschneidenden Behandlungsmethode, wie sie die Höhenklimakammerbehandlung darstellt, völlig falsch. Es steht fest, dass Atmung, Kreislauf, Blut und Stoffwechsel durch die neuronalen, humoralen und hormonalen Regulationen zu einer funktionellen Einheit koordiniert sind, um mit gesammelter Kraft jedem O₂-Mangel im Organismus entgegen zu wirken und besonders die O₂-Versorgung der lebenswichtigen Organe sicherzustellen. Die Reizreaktionsamplituden sind deshalb hoch und lang.

Wichtige Erkenntnisse darüber ergeben sich aus luftfahrtmedizinischen Versuchen, um durch Unterdruckkammer-Aufstiege eine Höhenakklimatisation zu erreichen.

SCHOLZ v. MERÉNYI führte 2 mal wöchentlich einen Aufstieg auf 5000 m Nennhöhe durch bei 1 - 2-stündiger Sitzungsdauer. Er erreichte nach acht Behandlungen eine Steigerung der Höhentoleranz um 1000 - 2000 m ohne Beeinträchtigung des Wohlbefindens.

DUNKER und SCHWARZ machten die gleichen Sitzungen täglich und ARMSTRONG liess seine Probanden 4 Stunden bei einer Nennhöhe von 4600 m ebenfalls täglich verweilen. Es zeigte sich bei beiden eine auffällig geringe Toleranzsteigerung. Durch die täglichen Aufstiege waren die Versuchspersonen erschöpft, was sich in psychischer Labilität, leichter Ermüdbarkeit und Schlafstörungen zeigte. Die tägliche Stress-Setzung führt selbst bei gesunden kräftigen Personen zu einer Erschöpfung der vom Adaptationssyndrom beanspruchten Kräfte und Reserven. Umso leichter wird dies beim chronisch kranken Organismus in Erscheinung treten. Wir haben deshalb generell nur zwei Sitzungen in der Woche durchgeführt. Lediglich Keuchhusten-Kinder erhielten drei Behandlungen pro Woche. Nach 8 - 10 Behandlungen konnten wir im allgemeinen mit dem gewünschten Erfolg die Behandlungsserie beenden.

Es zeigte sich weiterhin, dass in der Praxis wie bei der Behandlung in der Ueberdruckkammer auf die Variationsmöglichkeit der übrigen Klimafaktoren zugunsten der reinen Luftdruckveränderungen verzichtet wurde. Für den thermischen Wirkungskomplex wurden die Behaglichkeitskriterien, für die Luftionisation Reizarmut, für das Luftkolloid Allergenfreiheit bevorzugt und eingehalten. Es ergeben sich dann folgende Betriebsdaten für die von uns benutzten Klimakammern:

TAB. 13 ERFAHRUNGSDATEN FÜR DEN ROUTINEBETRIEB DER VOLKLIMATISIERTEN UNTERDRUCKKAMMERN IN BAD LIPPSPRINGE
(Typ HEYER, Bad Ems)

Luftdruck	: variabel von 760 - 460 mm Hg, d.h. von 0 - 4000 m Nennhöhe Regelbarkeit der Geschwindigkeit der Luftdruckänderung
Sauerstoff-Partialdruck	: vergl. Tabl. Sauerstoffinhalatoren ermöglichen im Bedarfsfall die Steigerung des Sauerstoffanteils der Atemluft bis zur reinen O ₂ -Atmung
Lufttemperatur	: Jahreszeitlich verändert von 22 - 25° C. (Kontrolle durch Thermostaten)
Luftfeuchtigkeit	: relative Feuchte 50 %
Luftbewegung	: variabel zwischen 0,1 bis 0,2 m/sec.
Luftwechsel	: 10 mal pro Stunde
Lufrate	: 25 m ³ /Stunde
Lufterneuerung	: 150 m ³ /Std., d.h. 2500 l/min
Temperaturstrahlung der Wände	: 0,6 cal/cm ² min
Luftkolloid	: allergenfrei
Luftionisation	: möglichst kein negativer oder positiver Ionenüberschuss
Kammervolumen	: 2 x 3 x 2,5 m
Sitzplätze	: für sechs Erwachsene
Sitzungsdauer	: $\frac{3}{4}$ - 1 Stunde
Behandlungsrhythmus	: 2 - 3 x wöchentlich

Für besondere Anlässe sind vorgesehen:

Luftdruck	: variabel von 760 - 400 mm Hg, d.h. von 0 - 5000 m
Lufttemperatur	: variabel von 15° - 50° C
Luftfeuchtigkeit	: variabel zwischen 20 und 100 %
Luftionisation	: wahlweise positive oder negative Ueberschussladungen
Luftkolloid	: 2 Aerosol-Inhalationsplätze mit Pressluft (1,5 atü) 2 Sauerstoffvernebler mit 1,5 atü 1 Raumvernebler mit 2 Düsen
Strahlung	: Möglichkeit zusätzlicher UV- und IR - Strahlung
UV-Desinfektion	: 254 mμ zur Luftentkeimung (System HANAU)

Für eine Unterdruckbehandlung im reizlosen Behaglichkeitsmilieu mit solchen ortsfesten Grossanlagen kristallisierten sich im Laufe der Zeit bestimmte Indikationen und Kontraindikationen heraus.

TAB. 14

BEWÄHRTE INDIKATIONEN DER UNTERDRUCKBEHANDLUNG:

Spastische Bronchitis und Bronchiolitis
 Asthma bronchiale im Intervall (Status asthmaticus benötigt Einzelbehandlung)
 Sinobronchiales Syndrom (ohne Superinfektion)
 Pneumokoniosen (bei Ausschluss tuberkulöser Prozesse)
 Pertussis
 Anämien
 Pluriglanduläre Insuffizienz
 Rekonvaleszenz
 Prophylaxe

KONTRAINDIKATIONEN:

Alle O_2 -Mangelzustände am arbeitenden Herzmuskel auf Grund einer Myocard- oder Coronarschädigung, spastische Durchblutungsstörungen oder vitienbedingter Fehlarbeit, ob kompensiert oder dekompensiert, d.h. Myocardschäden, Vorhofflimmern, Herzinfarkt, Herzinsuffizienz (latent und manifest), Koronarinsuffizienz, Angina pectoris, hochgradige Hypertension (200/120 mm Hg) und Aortensklerose.

Hochgradige Anämie (Mindesthämoglobin 50 %)

Lungentuberkulose, insbesondere bei bestehendem Pneumothorax, Pneumoperitoneum und Vorliegen von exsudativen Prozessen. Bei Unterdruck besteht die Gefahr massiver Blutung, der Aktivierung ruhender Prozesse und der Streuung

Alle akuten, fieberhaften, insbesondere putriden Infektionen der oberen und tieferen Atemwege, einschliesslich des Mittelohrs

Akute Rhino-Pharyngitis mit Tubenkatarrh

Fokalintoxikationen bei Vorhandensein der ursächlichen Herde

Akute Magen-Darm-Ulcera wegen Durchbruch- und Blutungsgefahr

Kolostomie

Frische Laparotomie

Kapillarfragilität

Erhöhter Liquordruck

Kurz zurückliegende Lumbalpunktion

Epilepsie

SPASTISCHE BRONCHITIS UND BRONCHIOLITIS

Das synergistische Zusammenwirken von Luftdruckverminderung und Sauerstoffmangel hat einen deutlichen bronchospasmolytischen Effekt. Ueber die vegetativen Regulationen werden bei O_2 -Mangel reflektorisch der Tonus der Bronchialmuskulatur herabgesetzt und nicht belüftete Lungenbezirke an die aktive Ventilation angeschlossen. Durch die Luftdruckherabsetzung wird die Atmung erleichtert, da bei gleichem Energieaufwand eine freiere Exkursion der Thoraxwand möglich ist. Das erlaubt wieder, die Lunge freier zu entfalten und funktionelle Atelektasen zu belüften.

Subjektiv zeigt sich sofort nach Eintreten dieser Regulationen ein freieres Durchatmenkönnen und ein Nachlassen der Atemnot mit allgemeiner Beruhigung. Infolge einer Steigerung der Lungendurchblutung wird zudem der O_2 -Austausch erleichtert. Eine Vermehrung der Schleimhautdurchblutung führt zu grösserer Aktivität der Schleimdrüsen und Absonderung weniger viskösen Schleims. Das Abhusten wird erleichtert und die quälenden Reizhustenattacken mit ihren destruirenden Wirkungen für die Schleimhaut und ihrer erheblichen Belastung für den Kreislauf lassen nach. Die vermehrte Serumdurchtränkung der Lungen- und Bronchialgewebe verschiebt im entzündeten Gebiet den p_H -Wert zur alkalischen Seite, mindert so die entzündliche Reaktion bei gleichzeitiger Anreicherung mit immunisierenden Abwehrstoffen. Damit wird auch die lokale Abwehrlage verbessert.

Bei gleichzeitig bestehendem Emphysem ist eine vorbereitende Sitzung in einer Säure-Aerosolkammer, sonst aber die Kombination mit einer Ultraschall-Aerosolkammer, zu empfehlen. Ueberhaupt stellt die Bronchitis in all ihren Formen das vorzüglichste Indikationsgebiet der Aerosoltherapie dar. Es sollte deshalb unbedingt die unspezifische Klimakammertherapie mit einer spezifisch ausgerichteten, gezielt angewandten medikamentösen Lokaltherapie durch Medikamentennebel kombiniert werden.

Die manchmal vorgetragene Auffassung, trockene Bronchitiden mit hoher Luftfeuchtigkeit und hypersekretorische mit sehr trockener Luft in der Klimakammer behandeln zu müssen, können wir nicht unbedingt unterstützen. Da bei der Bronchitisbehandlung die Lufttemperatur möglichst behaglich bis warm sein soll, stellt sich bei hoher Luftfeuchtigkeit eine unangenehme Schwüle ein, die den Patienten belastet. Das Anspringen der physikalischen Wärmeregulation weist auf einen zusätzlichen starken vegetativen Reiz hin. Der transpirierende Patient bedarf anderer Wartung nach der Sitzung usw.

Dabei ist in die Bronchien selbst kaum mit einer Veränderung der Luftfeuchtigkeit zu rechnen, da diese ja immer schon sehr hoch liegt und beinahe Sättigungswerte erreicht. Will man den Bronchien Flüssigkeit zuführen, dann am besten mit Aerosoltröpfchen in der Solenebelkammer.

Aenliches gilt für die Forderung trockener Luft für hypersekretorische Bronchitiden. Da die Ausatemungsluft mit Wasserdampf gesättigt ist, hängt die ausgeatmete Wassermenge vom Sättigungsdefizit der Einatemungsluft ab. Dies beträgt 50 %. Die bei extrem trockener Luft zusätzlich verdunstete und ausgeatmete Wassermenge beträgt während der Sitzungsdauer etwa 5, maximal 10 g. Das ist im Vergleich zur Tagesmenge, die zwischen 200 und 500 g liegt, sehr wenig, so dass es sich therapeutisch eher lohnt, die Expektoration zu erleichtern, als den Schleim durch Wasserabdunstung in seiner Viskosität zu erhöhen und so das Auswerfen zu erschweren. Es ist ausserdem ein Irrtum zu glauben, die Tätigkeit der Schleimdrüsen hänge von der Luftfeuchtigkeit ab. Sie ist ebenso wie die Tätigkeit der Schweissdrüsen eine aktive Leistung des betreffenden Drüsengewebes unter vegetativer Steuerung.

Somit werden von uns alle Bronchitisformen (mit Ausnahme der infektiösen putriden, die vor Behandlungsbeginn keimfrei gemacht werden müssen) dem gleichen klimatischen Milieu ausgesetzt. Es zeigte sich, dass der unspezifische Reiz die Abwehrkräfte gerichtet mobilisiert, so dass eine Stabilisierung der aus dem Gleichgewicht gekommenen Verhältnisse eintrat.

ASTHMA BRONCHIALE

Ebenso sicher, wie es bei thermischer Ueberlastung zum Ansprechen der physikalischen Wärmeregulation kommt, reagiert von einer individuell verschiedenen Grenze ab der Astmatiker auf einen Hypoxiereiz mit einer ergotropen Umstellung des Vegetativums. Der Bronchospasmus löst sich über nervale und hormonale Einflüsse, wobei die Hormone der Nebenniere massgeblich beteiligt sein dürften. Nun ist es heute nicht mehr der Sinn einer Klimakammerbehandlung, Patienten aus dem Status asthmaticus zu befreien. Das ist mit weniger Aufwand und gutem Erfolg medikamentös möglich. Vielmehr soll durch den Höhenreiz im Intervall zwischen eventuellen Asthmaanfällen eine Übungstherapie durch geführt werden. Es ist bekannt, dass Witterungsschwankungen anfallsauslösend und auf jeden Bronchospastiker verschlimmernd wirken. Durch den Wechsel zwischen einem künstlichen Höhenklima, in dem der Patient anfallsfrei bleibt und einem Umweltmilieu, in welchem die Krankheit zur Zeit noch weiter besteht, lässt sich der Organismus so trainieren, dass er bei künftigen periodischen oder aperiodischen meteorologischen Schwankungen nicht mehr mit Atemnot oder Kurzatmigkeit reagiert. Am besten reagieren Kinder und Jugendliche. Wegen des starken Reizcharakters des Klimastosses gelingt es in der Unterdruckklimakammer in einem hohen Prozentsatz, die Anfallsbereitschaft herabzudrücken, das anfallsfreie Intervall zu verlängern und die Anfallsintensität zu mildern. Zwei Klimastösse in der Woche von maximal 2000 m Nennhöhe haben sich als optimal und ausreichend erwiesen, da jede Klimakammersitzung eine aperiodische Umweltschwankung darstellt, wie sie gleich massiv in der Natur kaum vorkommt, und zwei Tage Pause sind nötig, da dieser Reiz vom Organismus erst verarbeitet werden muss. Meist reicht eine Behandlungsserie von 8 - 12 Sitzungen für einen guten Dauererfolg. (STREIBL empfiehlt 12 - 15 Sitzungen, 2 - 3 mal wöchentlich, CZECH sogar 20 - 30 Sitzungen).

Natürlich kann auch der Status asthmaticus in der Klimakammer eines Sanatoriums oder Krankenhauses erfolgreich behandelt werden. Der Natur der Sache nach ist dies aber eine individuelle Behandlung unter Leitung und Beisein eines Arztes. Bei einer Nennhöhe von 800 - 900 m verschwindet meistens die Atemnot. Sitzungsdauer eine Stunde. Wegen des schwachen Reizes ist tägliche Behandlung möglich. Allmähliche Reizsteigerung auf 2000 m und Intervallvergrößerung auf 2 - 3 mal wöchentlich.

SINOBRONCHIALES SYNDROM

Bei diesem sehr häufigen Leiden besteht eine chronische schleimig-eitrige Sinusitis, die periodenweise symptomlos abläuft, so dass Probespülungen negativ ausfallen können eine Schleim-Eiter-Strasse im Rachen, eine exsudative, lymphatische Diathese mit Tonsillenhypertrophie, Adenoiden, granuliertem Rachen, Hypertrophie der paratrachealen und hilären Lymphknoten und ein chronisch hartnäckiger Husten in den frühen Morgenstunden und nach dem Aufstehen. Röntgenologisch sind die Hili symmetrisch verdichtet und die Lunge verstärkt reticulär, besenreisartig gezeichnet. Die Nasennebenhöhlen zeigen eine Verschattung, zum mindesten eine randständige Biegung des lufthaltigen Lumens. Die Behandlung in der Unterdruckkammer bringt eine Belüftung eventuell verklebter, verschollener Nebenhöhlenöffnungen und meist eine Sekretentleerung *) die Steigerung der arteriellen kapillären Durchblutung eine Verbesserung der lokalen Abwehrkräfte der Schleimhaut mit Verminderung der venösen kapillären Stauung. Die Rekapillarisation in den verdichteten Lungenabschnitten, besonders im Hilusbereich wird gefördert und der Hustenreiz als Folge der Irritation nervöser Rezeptoren in der Bronchialschleimhaut gemildert. Wegen der gleichzeitig fokalen Bedeutung der chronischen Sinusitis ist die allgemeine neuro-hormonale und humorale Stimulation durch die Unterdruckkammerbehandlung kausal wirksam, zumal das ganze Krankheitsgeschehen von manchen Autoren als lokale vegetative Dysregulation interpretiert wird. Es komme über eine Reizung der vegetativen Nervenzentren von der Nase aus zu einer Irritation des der Nasenschleimhaut entwicklungsgeschichtlich nahestehenden Bronchialgebietes.

2000 m Nennhöhe, 2 mal wöchentlich, Behandlungsserie 8 - 12 Sitzungen, eventuell Wiederholung in grösseren Abständen. Vorbereitung: Abschwellung der Nasenschleimhaut.

PNEUMOKONIOSEN

50 - 100 g Staub konnten aus pneumokoniotischen Lungen isoliert und untersucht werden (THOMAS). Das bedeutet, dass bei dem winzigen Korndurchmesser lungengängiger Stäube unter Umständen hunderte von Quadratmetern fremder Oberflächen mit fremden polaren Mustern in die Spalten des Lungengewebes eingelagert sind (WORTH, SEIFERT). Dadurch wird die Ausdehnung der Gewebsreaktionen in der Lunge verständlich mit ihrer Einschränkung der Lungenfunktion und Behinderung des kleinen Kreislaufs. (Ausdehnung der respiratorischen Oberfläche ungefähr 50 - 100 m²).

Die Behandlung in der Unterdruckkammer erzwingt nun reflektorisch die Belüftung eventuell nicht angeschlossener Lungenpartien, indem Reizspasmen im Gebiet der kleinen Bronchien und Bronchioli gelöst und so die Vitalkapazität erhöht wird. Die Verminderung der Atemwiderstände steigert die Ventilationsgrösse. Die gesteigerte Lungendurchblutung fördert die Rekapillarisation in den bindegewebig veränderten Lungenstrukturen und setzt die Kreislaufwiderstände herab.

Dosierung: maximal 2000 m Nennhöhe in zwei Sitzungen pro Woche über längere Zeit.

PERTUSSIS

Setzt die Therapie in den ersten Tagen ein, so kann das Stadium konvulsivum verhindert werden. Meistens kommen die Kinder jedoch erst später zur Behandlung. In all diesen Fällen kann die Zeit schwerster Krankheitssymptome auf wenige Tage zusammengedrängt werden. Die Intensität der Anfälle wird gemildert und die Gesamtdauer abgekürzt. Dies ergibt ein Vergleich unseres Patientengutes (10 - 30 Behandlungen täglich) mit den nur medikamentös versorgten Keuchhustenfällen. KRIEGER konnte an 700 Keuchhustenkranken die Wirksamkeit der Unterdruck - Klimakammerbehandlung eindeutig statistisch sichern. Man benötigt starke Reize: 4000 m Nennhöhe. Nach Erreichen dieses

*) Die Belüftung der Nebenhöhlen ist Voraussetzung für eine normale Funktion des Nebenhöhlenepithels. Es benötigt ebenso wie das Flimmerepithel der Nase und des Bronchialbaums den Luft-sauerstoff zur Deckung seines Bedarfs. Gehenmte Flimmertätigkeit wird durch O₂-Zufuhr wieder angeregt (ENGELMANN). Verschluss eines Nebenhöhlenostiums bedingt in 3½ Stunden eine Konzentrationserniedrigung des Luftsaurestoffs von 21 auf 9 % (R.J. DOITEAU). Die Druckerniedrigung wird durch Sekretvermehrung und CO₂-Abgabe ausgeglichen. Die Belüftung schafft erst die Voraussetzung zum Abheilen und Normalisieren von Nebenhöhlenaffektionen.

Wertes 3 - 5maliges Schaukeln, d.h. Wechsel zwischen 4000 und 3500 m, Abstieg in 15 Minuten. Gesamtdauer 50 - 60 Minuten. Wiederholung jeden zweiten Tag. Behandlungsserie: 4 - 6 Sitzungen. Von der zweiten Behandlung ab rasche Abnahme der Anfälle, Besserung des Appetits, Aufhören des Erbrechens und Wiederkehr der "Lebensgeister". Die Klimakammer wird während und nach der Behandlung mit UV-Licht und eventuell Aerosan-Nebel desinfiziert.

ANÄMIEN

Die Antwort auf einen O_2 -Mangel in der Atemluft ist zunächst eine Vermehrung der kreisenden Blutmenge durch Entleerung der Blutdepots. Gleichzeitig erfolgen vegetative Impulse zur Erythropoese. Diese zweite Wirkung setzt im natürlichen Höhenklima zwar mit Sicherheit, aber mit leichter Verzögerung ein. Bei der Klimastostherapie bedarf es deshalb einer beachtlichen Reizstärke, um diese Veränderung zu erzielen. Es zeigt sich jedoch, dass der Erfolg beim kranken Menschen leichter erreicht wird als beim gesunden.

Dosierung: 4000 m Nennhöhe, 1 mal wöchentlich, 3 - 4 Sitzungen.

PLURIGLANDULÄRE ODER VEGETATIVE DYSFUNKTION

Der starke Einfluss vieler physikalisch-therapeutischer Methoden auf die vegetativen Regulationen ist erwiesen, bei der Unterdruckkammer ist er ebenfalls sichergestellt. Insbesondere wird das Hypophysen-Zwischenhirn-System angeregt. Der Klimareiz trifft bei diesen Störungen auf ein vegetatives System, das sich in einem Zustand befindet, der von der stabilen Ruhelage abweicht. Ein Anstoss bringt es in Schwingungen, die mit grosser Wahrscheinlichkeit wieder in der stabilen Ruhelage enden. Da es nur auf den Anstoss ankommt, reagieren glanduläre Ueber- und Unterfunktionen wie auch mehr ergotrope oder trophotrop-endophylaktische Dysfunktionen des vegetativen Nervensystems in gleicher Weise gut.

Reizstärke 2000 - 4000 m Nennhöhe, meist genügen niedrigere Werte, 1 - 3 mal wöchentlich. Behandlungsserie 6 - 12 Sitzungen.

REKONVALESCENZ

Nach Operationen, hochfieberhaften Krankheiten, aber auch nach banalen grippösen Infekten bleibt häufig lange Zeit eine auffällige Erschöpfung der Kraftreserven spürbar. Die positiven Wirkungen eines Klimastosses bestehen nun gerade in einer Anregung der ergotropen Kräfte des Vegetativums, d.h. in einer Aktivierung des Stoffwechsels mit Anregung des Appetits und allgemeiner Leistungssteigerung (vergl. das Schema der vegetativen Gesamtumstellung nach HOFF). Der Erfolg ist überzeugend, die Rekonvaleszenzzeit wesentlich verkürzt.

Reizstärke 2000 - 4000 m Nennhöhe. Anfangs niedrige Werte, 2 mal wöchentlich. Behandlungsserie 4 - 10 Sitzungen.

PROPHYLAXE

Die Domestizierung des modernen Menschen hat z.T. erschreckende Ausmasse angenommen. Sie zeigt sich am meisten in der mangelnden Reaktionsfähigkeit auf kleine Umweltreize, besonders durch die Unmöglichkeit zur schnellen Reizbeantwortung durch die verwöhnte blasse Körperhaut. Darin liegt unter anderem die Neigung zu Erkältungen und die Anfälligkeit für Infektionen begründet.

Klimastösse in der Unterdruckkammer wirken nun günstig auf den Tonus des vegetativen Systems, erhöhen die Reaktionsgeschwindigkeit, steigern die allgemeine Durchblutung, vertiefen die Atmung, reizen das hämatopostische System, erhöhen den Komplementtiter, steigern die Immunitätskräfte, vermehren die bakteriziden Fähigkeiten des Serums und fördern so den ganzen natürlichen Abwehrmechanismus.

Reizstärke: anfangs 2000 m, später 4000 m Nennhöhe. 2 - 3 mal wöchentlich, Behandlungsserie 6 - 10 Sitzungen. Die Kombination mit Sonne, Wasser und Massage bzw. mit Höhen Sonne, Sauna oder Kneipp'schen Güssen ist zu empfehlen.

*

Diese vorstehend aufgeführten Hauptindikationen haben sich für grössere vollklimatisierte Unterdruck-Klimakammern zur Gruppenbehandlung von Patienten bewährt. Durch die alleinige Variation des Luftdrucks als einzigen Reizparameter ist die Reaktion des Patienten auf den Klimareiz leichter zu durchschauen und zu dosieren. Auch die Verordnung ist vereinfacht, ebenso wie die Gruppenzusammenstellung. Es genügt die Angabe: 1000, 2000, 3000, 4000 m. Beliebt ist es, die Zahlen durch bekannte Namen von Orten oder Bergen zu ersetzen, die in dieser Höhe liegen: Allgäu, Davos,

Zugspitze, Mont Blanc. Jedoch will und darf diese Aussage nie beinhalten, dass in der Klimakammer das Klima dieses Ortes nachgeahmt werde, sie kann nur bildlich zum Ausdruck bringen, dass in ihr die gleiche Luftverdünnung vorhanden ist, wie an den genannten Plätzen. Lediglich bei der Keuchhustenbehandlung muss die Diagnose angegeben werden, da wegen der Infektionsgefahr Keuchhustenkranke separat "gefährdet" werden. Um die Verträglichkeit der Klimakammertherapie zu erproben, ist es günstig, die Behandlungsserie mit einer niedrigeren Nennhöhe zu beginnen und erst bei der zweiten Sitzung zur endgültigen therapeutischen Höhe aufzusteigen.

Die vollklimatisierte Unterdruckkammer birgt natürlich die Möglichkeit in sich, ausser dem Luftdruck den thermischen Wirkungskomplex (Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftbewegung und infrarote Wandstrahlung), die Luftionisation, die UV-Strahlung und das Luftkolloid zusätzlich zu verändern. Das bietet sehr interessante physiologische und therapeutische Perspektiven, ist aber der Natur nach dem wissenschaftlichen Versuch bzw. der Einzelbehandlung vorbehalten. Eine solche Therapie ist personell, zeitlich und unkostenmässig sehr aufwendig und steht bezüglich der Behandlungs- und Patientenzahl in keinem Verhältnis zur Gruppenbehandlung und deren sozialen Bedeutung. Sie bleibt Kliniken, Sanatorien, Versuchsanstalten vorbehalten.

Da es sich in diesen Fällen meist um die sehr exakte Dosierung der einzelnen Klimafaktoren und deren Beobachtung handelt, ist die Anwesenheit eines Arztes Voraussetzung. Dann allerdings lassen sich noch eine Reihe zusätzlicher Indikationen aufstellen (STREIBL, HUEHN).

TAB. 15 INDIKATIONEN FÜR EINZELBEHANDLUNG IN DER UNTERDRUCK-KLIMAKAMMER

	Nennhöhe	Lufttemp.	Luftfeuchte	Luftbew.	UV-Strahl.
Status asthmaticus	800- 900	22 - 25°	40%	-	-
Basedow	1000-1500	warm	hoch	0,2 m/sec	-
Rheumat. Formenkreis	800-3000	28 - 45°	35 - 45 %	mässig	+ (steigend)
Hypertension	800-3000	25 - 30°	40 - 45 %	mässig	+ (steigend)
Chron. Nephritis und Nephrose	800-3000	28 - 45°	-	-	+ (steigend)
Ekzem	2500-4500	hoch	extrem feucht bis extrem trocken	-	+ (steigend)
Psoriasis	3500-4500	hoch	trocken	stark	+ (steigend)
Psychosen und Schizophrenie	4000-6000	-	-	-	-

Bei der Einzelbehandlung sind die Patienten unbekleidet, damit die Haut den Einflüssen der Strahlung und der Luftbewegung ausgesetzt ist. Die Behaglichkeitsbedingungen und der Reizcharakter der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit sind infolgedessen völlig andere als bei der Gruppenbehandlung.

S C H L U S S

Jedoch soll abschliessend noch einmal ausdrücklich betont werden, dass es nie Sinn und Aufgabe einer Klimakammerbehandlung sein kann, eine Klimakur, d.h. den therapeutischen Aufenthalt in einem Heilklima zu ersetzen. Während einer Klimakur erlebt der Patient ein "lebendiges" Klima mit dem Wechsel von Tag und Nacht, mit den Schwankungen des Wetters, der Sonneneinstrahlung, der Luftbewegung, besonders des Windes und der verschiedenen Duftkomponenten des Luftkolloids. Dazu kommt die Möglichkeit von körperlicher Bewegung im Freien mit dem Erlebnis der Landschaft. So anziehend nun auch die Lebendigkeit eines natürlichen Heilklimas sein kann, es enthält immer den Unsicherheitsfaktor einer unübersichtlichen Schwankungsbreite mit unvorhergesehenen Reizübersteigerungen und Wetterstürzen.

Die Klimakammerbehandlung kann und will niemals das natürliche Klima eines Kurorts imitieren, auch wenn eine geschäftstüchtige Firmenreklame so etwas propagieren sollte. In der Definition der Klimakammertherapie ist schon zum Ausdruck gebracht, dass hier ein künstliches RAUMKLIMA zum therapeutischen Einsatz kommt. Das Raumklima verzichtet aber von vornherein auf eine Reihe von Klimafaktoren in der freien Natur, insbesondere auf die natürliche direkte und indirekte Strahlung, die atmosphärische Potentiale usw.

Dafür ist aber die Möglichkeit geboten, bestimmte andere Klimafaktoren wie Luftkolloid, Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit usw. in bestimmter Art mit genau dosierbarer Intensität und Reproduzierbarkeit herzustellen.

Klimakur und Klimakammerbehandlung können sich also nicht gegenseitig ersetzen, wohl aber ergänzen! Sie erweitern beide das therapeutische Rüstzeug des Arztes.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Bezeichnung "Klimakammer" wird in steigendem Masse für die Unterdruckkammern gebraucht, was einer starken Einengung des Begriffs gleichkommt. Denn unter einer "Klimakammer" versteht man allgemein einen Raum, in welchem zu bestimmten Zwecken klimatische Bedingungen hergestellt werden, die in einem oder mehreren Klimafaktoren vom natürlichen Lokalklima abweichen. Aus der Fülle der Klimafaktoren wurden wegen der therapeutischen Bedeutung die Variationsmöglichkeiten des Luftkolloids und des Luftdrucks ausführlicher entsprechend dem derzeitigen Stande der Kenntnisse besprochen.

Die Ausschaltung des Luftkolloids führt zu den allergenfreien Kammern Storm v. Leeuwens. Die zusätzliche Beimengung medikamentöser Schwebstoffe zur Raumluft ergibt Rauminhalatorien, von denen als Prototypen die Säurekammern, Ultraschallnebelkammern, Solenebelkammern und Dispneumotherapiekammern beschrieben wurden. Durch Erhöhung des Luftdrucks entstehen Ueberdruck- und durch Herabsetzung Unterdruckkammern. Die physiologischen Wirkungen der Luftdruckänderung und die bewährten Möglichkeiten im therapeutischen Einsatz werden auf Grund umfassender praktischer Erfahrungen dargestellt.

*

* *

Section D : Urban bioclimatology

1. General urban bioclimatology
2. Architectural bioclimatology
3. Sanatorium bioclimatology

Section E : World literature

HUMAN BIOCLIMATOLOGY

Section E: World literature

REVIEW OF RECENT BIOCLIMATOLOGICAL LITERATURE PUBLISHED
IN THE GERMAN SPEAKING COUNTRIES OF CENTRAL EUROPE

compiled by
Dr. H. Brezowsky (Germany)*

Section A: PHYSIOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

GENERAL PHYSIOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY:

K. BÜTTNER : DIE AUFNAHME VON WASSERDAMPF DURCH MENSCHLICHE HAUT, PFLANZE UND ERDBODEN - Arch. f. Meteorol., Geophysik u. Bioklim., B, 9, 80-85, 1959.

Laboratoriumsversuche und Feldbeobachtungen zeigen einen unerwartet starken Transport von Wasserdampf in die menschliche Haut, in getrocknete und in lebende Pflanzen und in trockenen Erdboden hinein. Diese Vorgänge selbst beruhen offenbar auf Diffusion und Sorption. Dabei ist für menschliche Haut und für Pflanzen das Entstehen hoher osmotischer Drucke, d.h. niedriger Wasserkonzentration, wahrscheinlich. Die Ursachen hierfür sind noch unbekannt.

K. DAUBERT : SPEZIFISCHE REIZKOMPONENTEN DES WETTERS UND IHRE BEZIEHUNG ZUM GESUNDEN UND KRANKEN ORGANISMUS - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 63-76, 1958.

Vom gesunden Organismus werden die normalen atmosphärischen Schwankungen nicht nur ohne fühlbare Reaktionen aufgenommen, sondern er benötigt sie zur Erhaltung seiner Regulationsfähigkeit. Je nachdem einzelne Faktoren einen extremen Wert annehmen, ist der Organismus unter Umständen gezwungen, sich für eine Regelgröße zu entscheiden und dafür eine andere preiszugeben. Hensel führt als Beispiel die Temperatur- und Blutdruckregelung an, die als gemeinsames Stellglied die Hautgefäße besitzt. Bei sehr starker Erwärmung erstrebt die Temperaturregelung eine Erweiterung der Hautgefäße, die Blutdruckregelung zumindest an einzelnen Stellen eine Verengung. Der Reaktionslage des Organismus kommt dabei eine erhöhte Bedeutung zu (Wezler). Daubert definiert die atonisierende oder avitalisierende und die tonisierende oder vitalisierende Phase des Wetters. Das vegetative Nervensystem wird vor allem durch die aperiodischen Veränderungen des Wettergeschehens, also beim Übergang von einer Phase in die andere, angeregt. Aber auch die einzelnen Phasen zeichnen sich durch bestimmte physiologische Veränderungen im Organismus aus, wobei Konstitution und Reaktionslage wesentlich sind. 8472 Fälle von subjektiven Befindensstörungen zeigen eine Abhängigkeit vom Übergang von der indifferenten zur atonischen Phase und vom schnellen Nachlassen der hypertonischen Phase. Vegetativ labile Konstitutionen sprechen also bereits auf schwache Reizveränderungen an. Auch 476 Kopfschmerz- und Migränefälle setzen bei vasolabilen Konstitutionen bereits am Anfang der atonischen Phase ein. Andere Konstitutionen bedürfen eines stärkeren und länger anhaltenden Reizes. 1121 Asthmaanfälle zeigen eine Abhängigkeit von starken aperiodischen Veränderungen, wie sie beim schnellen Wechsel von der atonischen in die tonisierende Phase auftreten. Bei 24000 Sterbefällen zeigte sich eine Abhängigkeit von einer länger anhaltenden Reizphase bestimmter Richtung. Ferner besteht ein Zusammenhang mit Frontdurchgängen. Hierbei liegt das Maximum der Warmfronten am Vortag, das Maximum der Kaltfronten am Nachtag. In allen Jahreszeiten zeigt die maximale Äquivalenttemperatur einen fünf-tägigen starken Anstieg vor einem Tag mit hohen Sterbeziffern.

A. DIETZE : ZUR FRAGE DES DAUERBLUTHOCHDRUCKS NACH LÄNGEREM AUFENTHALT NÖRDLICH DES POLARKREISES - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 181-185, 1958.

Die mehrere Jahre nach Verlassen des Polarkreisgebiets durchgeführten Nachuntersuchungen an 178 ehemaligen Kriegsgefangenen haben statistisch eine hohe Bluthochdrückhäufigkeit oder ein vorverlegtes Bluthochdruckerkrankungsalter beim Vergleich mit entsprechenden Gruppen aus südlicher gelegenen Gebieten sowie beim Vergleich mit ausserdeutschen Statistiken nicht ergeben. Somit hat sich der Verdacht, dass die klimatischen Verhältnisse der Polarkreiszone in besonderem Masse zu einem Dauerhypertonus führen könnten, statistisch nicht bestätigt.

* Abstracts prepared by Dr. H. Brezowsky, Medizin-Meteorol. Beratungsstelle, Badstrasse 15, Bad Tölz, Bayern, Germany.

Abstracts classified according to the classification of I.S.B.B.

G. HENTSCHEL : SPORT UND KLIMA - Angewandte Meteorologie, 3, 5, 149-157, 1958.

Die sportliche Leistungsfähigkeit kann durch klimatische Verhältnisse begünstigt und auch behindert werden. Zur Kennzeichnung der Möglichkeit klimatischer Beeinflussung der Leistungsfähigkeit werden einführend die einzelnen klimatischen Wirkungskomplexe beschrieben (thermischer, fotoaktinischer, luftchemischer und neurotroper Wirkungskomplex). Für die Wirkungen des Gesamtkomplexes werden die Effekte im Hochgebirge, an der Küste, im Mittelgebirge und in den warmen Klimazonen mit Hinweisen für die praktische Anwendung beschrieben.

I. KÉRDŐ : KOMPLEXE BETRACHTUNGSWEISE BEI DER BEURTEILUNG VON BIOLOGISCHEN WIRKUNGEN KLIMATISCHER UMWELTFAKTOREN - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 80-82, 1959.

Als Vergleichsfaktor bei der Bearbeitung biotroper Zusammenhänge stellt jeder klimatische Faktor eine spezielle Energieform dar. Bei der biologischen Wirkung werden in erster Linie die Energie fördernden chemischen Prozesse des Organismus beeinträchtigt. Dabei wird durch die Veränderungen der Umwelt ein Anpassungsmechanismus ausgelöst. In der Koordination der Anpassungsreaktionen spielt das Vegetativum eine entscheidende Rolle. Als Grundtypen der vegetativen Funktionen wird zwischen dem ergotropen vegetativen Tonus (bei erhöhter Energieentfaltung mit betonter sympathischer Aktivität) und der trophotropen Tonuslage (während der Ruhephase des Organismus mit Energiesynthese, also assimilatorischem Stoffwechsel) unterschieden. Diese zwei Hauptformen der vegetativen Regulation gehen mit tiefgreifender Umstellung der biologischen Teilfunktionen einher. Es ist daher sehr schwierig, die vegetative Tonuslage mit klinischen Methoden zu erfassen. Eine brauchbare Methode hierzu scheint die Analyse des Blutkreislaufs zu sein (Wetzler-Bögersche Kreislaufanalyse). Kérdő benutzt einen sogenannten "vegetativen Index", der aus dem Quotienten des diastolischen Druckes und der Pulsfrequenz berechnet wird und die Intensität des Kreislaufs widerspiegelt.

Zudem ist die biotrope Wirkung klimatischer Faktoren ausser von ihrer Qualität und Intensität auch von der individuellen Reaktion des Menschen abhängig. Hierbei wurden die Konstitutionstypen früher nach morphologischen Gesichtspunkten eingeteilt (geerbte und angeborene Anlage) während man heute berücksichtigt, dass die Eigenschaften des Individuums durch äussere Bedingungen modifiziert werden und die Reaktionen desselben Individuums auf denselben Reiz infolge der Periodizität der Organfunktionen von Zeit zu Zeit verschieden sein können. Der Verlauf einer biologischen Reaktion ist für jedes Individuum charakteristischer als die morphologischen Merkmale. Wir sprechen daher heute statt von Konstitutionstypen von Reaktionstypen und augenblicklicher Reaktionsbereitschaft. Beide sind für die Beurteilung des zu erwartenden klimatischen Kurserfolgs bedeutsam.

Schliesslich weist Kérdő noch auf die Wichtigkeit des psychischen Zustands des Patienten hin.

R. KNEPPLE : ZUR BIOTROPIE DER ATMOSPHERISCHEN WÄRMESTRAHLUNG - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 149-156, 1958.

Das breite Band elektromagnetischer Strahlung von den Röntgenstrahlen bis zu der hochfrequenten elektrischen Strahlung ist umfassend untersucht und findet in der Therapie Anwendung. Es sind aber hier ebenso pathogene Wirkungen bekannt wie in der sichtbaren Lichtstrahlung und im Bereich der sich daran anschliessenden infraroten Strahlung. Hellpach stellte bereits Auswirkungen der beruflichen Wärmestrahlung auf den Kopf fest, Band neuerdings auch akuten Wirkungen bei Konvektions- und Deckenstrahlungsheizung. Lehmann fand, dass Intensitäten über $0,7 \text{ gcal/cm}^2 \text{ min}$ als unangenehm empfunden werden. Offensichtlich handelt es sich um eine unmittelbare Beeinflussung des vegetativen Nervensystems mit Senkung des Sympathikus und Förderung des Vaguswirkung. Bei UV-Bestrahlung tritt diese Wirkung nur dann ein, wenn gleichzeitig langwellige Infrarotstrahlung etwa aus dem Wellenbereich 3-5 μ und ein energetisches Verhältnis UV:IR = 1:25 bis 1:300 zur Einwirkung kommt. Diese Tatsache ist für die Medizinmeteorologie bedeutsam, weil in der Atmosphäre mindestens tagsüber analoge Verhältnisse herrschen.

Die atmosphärische Wärmestrahlung wird oft Gegenstrahlung genannt. Ihre Intensität ist mit mehr als $0,5 \text{ gcal/cm}^2 \text{ min}$ im Sommer vergleichsweise halb so gross wie normalerweise die Intensität der direkten Sonnenstrahlung im Flachland, also keineswegs gering. Sie stellt also im Sinne der menschenbezogenen Klimadefinition im Komplexbegriff "Klima" einen wesentlichen Umweltfaktor dar. Strahlungsphysikalische und -theoretische Untersuchungen ergaben, dass ihre Intensität mindestens von der Temperatur und der Temperaturschichtung der Atmosphäre, ihrem Wasserdampfgehalt und vom Bewölkungsstand abhängt. Ozon und Kohlensäure als Infrarotstrahler kann man wegen der geringen Menge vernachlässigen, ebenso den Dunst und feuchten Dunst, sofern sie nur in geringer Menge vorkommen.

Ausgangspunkt der Untersuchungen von Knepple war zunächst die Schwüle, bei der an heiteren Tagen bei der Ermittlung aus dem Temperatur-Dampfdruckdiagramm sehr oft die Schwülegrenze nicht errächt wird, sehr oft aber sofort, wenn Bewölkung aufkommt. Hier greift sichtlich die Wärmestrahlung ein, die funktionell in hohem Masse, aber nicht ausschliesslich von Temperatur und Feuchte abhängt. Wenn man die Schwülegrenzen von Linke und Scharlau zugrunde legt, findet man,

dass es mindestens Intensitäten von 0,44 (Scharlau) und 0,48 (Linke) $\text{gcal/cm}^2\text{min}$ sein müssen, die das Schwülegefühl auslösen.

192 gleichzeitige Messungen und Empfindensbeobachtungen des Lufttons ergaben Strahlungsintensitäten von 0,3 bis 0,6 $\text{gcal/cm}^2\text{min}$ und, dass Schwüleempfindungen erst ab 0,42 einsetzen und mit wachsender Intensität dann rasch anwachsen, und zwar ab 0,45 bis 0,49 $\text{gcal/cm}^2\text{min}$. Bestätigt wurde dies durch den Vergleich mit verschiedenen Krankheitsbildern, sodass als Grenze der biotropen Wirkung 0,45 $\text{gcal/cm}^2\text{min}$ angenommen werden kann. Ähnliche Ergebnisse brachten Messungen der Körperkerntemperaturen bei Tbc-Kranken. Die Wetterphasen nach Ungeheuer zeigen die biologisch ungünstigen Phasen dort, wo starke Bewölkung herrscht. Eine Ausnahme hiervon macht Wetterphase 3. Es handelt sich bei der Wärmestrahlung um eine Energiezufuhr, bei der Schwüle das autonome Nervensystem durch ungenügenden Wärmeregulierungsmechanismus stärker als normal belastet wird. Da wir aber analoge physiologische Wirkungen des Wetters auf den Menschen auch in Jahreszeiten beobachten, in denen der Körper genügend Entwärmungsmöglichkeiten hat, scheint eine direkte Einwirkung dieser Strahlung auf das Nervensystem wahrscheinlicher zu sein. Der Sympathikotoniker stellt bei der Betrachtung des Wirkungsmechanismus der Strahlung denjenigen Typ dar, der durch sie eine Verschiebung nach der vagotonen Seite erfährt und damit normalisiert wird. In diese Richtung fallen die Menschen mit paradoxer Schwülereaktion. Beim Vagotoniker ist es naturgemäß umgekehrt.

E. LIPPERT : ZUR THEORIE DER METEOROTROPIE - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 21-25, 1959.

Der Kausalmechanismus der Meteorotropie stellt ein System dar. Dass die Meteorotropie eine vegetative Reaktion ist, kann nur hypothetisch gelten. Grundsätzlich ist die meteorotrope Reaktion aber ein Teil eines wesentlichen Kriteriums des Lebens, nämlich der Reizbarkeit bzw. der Reaktionsfähigkeit. Ihr Wesen ist danach aber die Zellreaktion, die sich bis in die biochemische Struktur der Zelle und die Konstitution der Eiweissmoleküle als Potentialverschiebung verfolgen lässt.

Beim Studium quantenhafter Vorgänge wurde die vegetative Gesamtreaktion untersucht. Physikalisch handelt es sich dabei um energetische Vorgänge. Solche energetische Vorgänge sind ebenso im biologischen bekannt, wo es bei einfachen Organismen durch Aufnahme energiereicher Lichtquanten zu Veränderungen des Zellchemismus kommt. Es kommt zu unausgebalancierten Energiebilanzen und damit zu u.U. nicht mehr ausregulierbaren Verschiebungen im physikalisch-chemischen Zellpotential. Es handelt sich also um ein Regelsystem mit bestimmten, strukturell bewirkten Änderungen seines inneren Potentials. Begrifflich ist die Meteorotropie zunächst die Beziehung zu diesem bewegten System in einer Phase seines Ablaufs. Die Meteorotropie ist also mit einer Gesamtreaktion des vegetativen Systems gleichzusetzen. Es gibt aber keine Impulse nur eines Anteiles des vegetativen Systems, sondern nur einen "vegetativen Synergismus".

Ferner diskutiert Lippert den Begriff des Kurklimas zum Unterschied von dem Klima des Kurorts und weist darauf hin, dass hier fälschlicher Weise ein augenblicklicher klinischer Status mit einem Ablauf (nämlich des Klimas) verglichen wird. Für die Indikationsstellung zum Kuraufenthalt folgert er daraus, dass die genaue Kenntnis der vegetativen Reaktionslage des Patienten erst aus mehreren Befunden und durch ständige Kontrolle des Vegetativums abgeleitet werden kann.

E. LIPPERT : FUNKTIONELLE UND MORPHOLOGISCHE ZUSTANDSÄNDERUNGEN UNTER DER EINWIRKUNG PHYSIKALISCH-CHEMISCHER SYSTEME - Angewandte Meteorologie, 3, 4, 97-115, 1958.

Theoretische Überlegungen aus der Anwendung von Ergebnissen der experimentellen Medizin und physikalisch-chemischen Grundlagenforschung sollen wahrscheinlich machen, dass bestimmte physiologische Gesetzmässigkeiten insbesondere auch für die Einwirkung physikalischer und chemischer Reize gelten, die Bestandteile der atmosphärischen Umwelt bilden können. Als Rezeptionssysteme können einerseits definierte Rezeptoren, andererseits Bestandteile oder die Gesamtheit der ektodermalen Bildungen und umschriebene Regulationsfunktionen angesehen werden. In der Art des Reizes gibt es für seine effektive Wirkung keine Unterschiede. Die Reize selbst unterscheiden sich lediglich in ihrer Konstanz oder Inkonzanz und in ihren biologischen Grenzwerten. Die bewirkten Reaktionen sind nicht reizspezifisch, sondern entsprechen der jeweiligen organischen Regulationsmöglichkeit.

Die vegetative Reaktion ist nicht gleichsinnig, sondern in erster Linie von der Ausgangslage bestimmt. Eine Reizantwort ist also immer eine Gemeinschaftsreaktion Vagus-Sympathicus. Ausföhrlich werden Kreislaufdynamik und Thermoregulation und ihre Beziehungen zueinander am Beispiel eines Temperaturreizes besprochen. Es handelt sich um einen einfachen Regelungsvorgang, der über ein ektodermes Grenzflächenpotential eine Reihe von physikalisch-chemischen Umsetzungen bewirken kann, der sich aber im wesentlichen auf ein einfaches Grundgesetz zurückföhren lässt und nicht für den bestimmten Reiz spezifisch ist. Dass dabei die Haut als Angriffsfläche von Reizen der atmosphärischen Umwelt eine besondere Rolle spielt, ist nicht allgemein göltig, jedoch für den Bereich der sehr wichtigen Kreislauf- und Temperaturdynamik zutreffend. Für die

Haut als "Sinnesorgan für das vegetative System" (Müller) gelten nur für bestimmte Systeme gewisse Einschränkungen, wie z.B. für den energetischen Anteil der Sehbahn (Hollwich). Dieser einfache Reaktionsvorgang kann durch eine weitere Reihe sehr komplizierter endogener Vorgänge weitgehend verändert werden. Eine der wichtigsten für die Reizperzeption und im weiteren für die Beurteilung eines Funktionsablaufs und seine Abweichungen sind die biorhythmischen bzw. periodischen Vorgänge, die für fast alle Funktionssysteme gelten. Hierzu wird eine Reihe von diagnostischen Kriterien zur Erkenntnis der Funktionsweise und des vegetativen Zentralnervensystems beschrieben. Unter Hinweis auf die von Ungeheuer gegebene biotrope Wirkung der Störung der Tagesperiodik wird herausgestellt, dass jede chemisch-physikalische Umweltgrösse an sich als Reiz, nur durch den Rezeptor bedingt unterschiedlicher Art, aufzufassen ist. Es erscheint dabei wenig sinnvoll, ein einzelnes Element herauszugreifen. Vielmehr ist die Konstanz oder Inkonstanz eines physikalisch-chemischen Milieus als Summe aller Vorgänge ihrer einzelnen Elemente insgesamt als wirksamer Reiz anzusehen, wobei sich Einzelgrössen lediglich in ihrem Gewicht gegenüber bestimmten Rezeptoren unterscheiden. Der physikalisch-chemische Reiz atmosphärischen Ursprungs verlangt keineswegs besondere Einschätzung, sondern steht im Regulationssystem mit anderen, beispielsweise toxischen oder traumatischen Noxen an gleicher Stelle. Jede Reaktion eines Organismus muss grundsätzlich auch bestimmte Bestimmungsgrössen dieser Reaktion mit in Erwägung ziehen, nämlich Konstitution, klinischer Status und Anamnese sowie Disposition und Alter. Ausgangslage und Reaktion werden definiert als die Verschiebung im physikalisch-chemischen Gleichgewicht durch gleichgerichtete äussere Reize mit dem Erfolg einer unspezifischen Reaktion der Regulation abhängig vom inkonstanten Zustand der Regulationssysteme, der Reizdauer und der Reizintensität im einzelnen Fall.

J. PICHOTKA : ÜBER DAS WESEN BIOLOGISCHER REAKTIONEN AUF METEOROLOGISCHE EINFLÜSSE - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 38-48, 1958.

Die Ereignisse in der Atmosphäre, Wetter und Jahreszeiten rufen tiefgreifende Wirkungen bei den Organismen hervor. Es fehlen aber quantitative Beziehungen. Zudem kann eine noch so enge Ereignis-Korrelation nicht eine Kausalbeziehung herstellen. Es werden die Wirkungen der Temperatur auf Organismen als Beispiele einer Umweltbeziehung dargestellt. Bei der Temperatur-Abhängigkeit der Stoffwechselgrösse isolierter Gewebe wurde gefunden, dass sowohl bei pflanzlichen als auch bei tierischen Geweben die Stoffwechselgrösse ansteigt.

Die Stoffwechselgrösse steigt zunächst an, fällt dann wieder ab und erreicht mit Ende des 2. Tages ein konstantes Niveau, wobei der höheren Temperatur der höhere Stoffwechsel entspricht. Für gleiche Temperaturen ergeben sich übereinstimmende Verläufe der Stoffwechselgrösse. Diese Verläufe der Stoffwechselgrösse bei verschiedenen Umgebungstemperaturen können aber nicht als Temperaturabhängigkeit im üblichen Sinne aufgefasst werden. Denn schon wenige Minuten nach Versuchsbeginn ist in den Gewebsschnitten die endgültige Versuchstemperatur erreicht. Der charakteristische gesetzmässige Verlauf der Stoffwechselgrösse muss vielmehr in Eigenschaften des Gewebes begründet sein. Er ist der Ausdruck eines Systems, das beim Übergang zu verschiedenen Temperaturen seine Temperaturabhängigkeit in charakteristischer Weise verstellt. Es erfolgt eine Adaption. Die Untersuchungen wurden am Kartoffelgewebe vorgenommen. In der gleichen Weise wurde das Verhalten bei Änderung der O₂-Spannung und des osmotischen Druckes untersucht. Der Verlauf der Stoffwechselgrösse während der Adaption ist auch charakteristisch für die Adaption zahlreicher Kaltblütler an verschiedene Umgebungstemperaturen.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei Warmblütern, deren Körpertemperatur von der Umgebungstemperatur weitgehend unabhängig ist und über physikalische und chemische Regulationsmechanismen aufrecht erhalten wird. Aber selbst bei Warmblütern mit der leistungsfähigsten Regulation (Mensch, Hund und Katze) finden sich deutliche Änderungen der Körpertemperatur in Abhängigkeit von der Grösse der Wärmeabgabe. Aus Stabilitätsgründen können sich in einem solchen temperaturregulierten System Stoffwechselgrösse und Körpertemperatur nicht gleichsinnig verändern. Tatsächlich geht aus den Messungen hervor, dass die Stoffwechselgrösse = Wärmebildung mit fallender Körpertemperatur in einer charakteristischen Funktion ansteigt.

In einfachen physikalischen und chemischen Prozessen übt die Temperatur eine einfache und übersichtliche Wirkung aus. In organischen Systemen ist dies nicht der Fall. Der charakteristische zeitliche Verlauf der Stoffwechselgrösse während des Verbleibens bei einer konstanten Temperatur kann keineswegs als Temperaturwirkung angesehen werden. Vielmehr verhält sich das Gewebe wie ein System mit geregelter Stoffwechselgrösse, deren charakteristischer zeitlicher Verlauf der Ausdruck des Einstellvorgangs, nicht der Temperatur ist. Bei den Warmblütern scheint die Beziehung zwischen Temperatur und Stoffwechselgrösse ganz aufgehoben. Änderungen der Körpertemperatur führen hier zu entgegengesetzten Änderungen der Stoffwechselgrösse. In den beiden hier aufgezeigten extremen Beispielen wirkt die Temperatur nicht wie in einem chemischen Prozess. Die zum Vorschein kommende Wirkung ist durch die Organisation der betreffenden Systeme vorgeschrieben. Organismen sind geregelte Systeme. Faktoren, die an ihnen eine Wirkung hervorbringen, sind Störgrössen im Sinne der Regeltechnik. Ihre Wirkung lässt sich nicht voraussagen aus der Kenntnis des Faktors, der hier als Störgrösse auftritt. Sie ist vielmehr ausschliesslich durch die Organisation des Systems bedingt. Die zeitlich vorausgehenden Erscheinungen der Umwelt sind nicht im strengen Sinn die Ursachen der nachfolgenden Reaktionen der

Organismen. Die Art der Reaktion, ihr Ausmass und ihre zeitlichen Verhältnisse der Störgrössen werden ausschliesslich von der Organisation der betreffenden Organismen bestimmt.

K.H. RICHTER : ÜBER DEN GANG DER TEMPERATUR UND RELATIVEN FEUCHTE IN DER BEKLEIDUNG DES ARBEITENDEN MENSCHEN - Archiv für physikalische Therapie, 8, 180-189, 1959.

Messungen mit einem Taschentermohygraph. Ergebnis:

1. Unter Sommerbekleidung Schwankungen der relat. Feuchte zwischen 20 u. 90 %.
2. Temperaturrückgang unter der Bekleidung von 37 auf 34 Grad brachte Anstieg der relat. Feuchte von 40 auf 80 %.
3. Temperaturwirkung ist eine Funktion der Winddurchlässigkeit.
4. Durchgriff des Aussenklimas nach innen: Schlosseranzug bei einem Heizer im Kesselraum. Während des Messtages viel die rel. Feuchte im Kesselhaus von 76 auf 40 % ab. Gleichzeitig stieg sie unter dem Schlosseranzug auf Nachmittags 80 bis 100 % an. Feuchtestau.

W. UNDT : DISKUSSIONSBEITRAG ZUR GRUNDLAGENFORSCHUNG UND ZUR PRAKTISCHEN ARBEITSMETHODIK DER MEDIZIN-METEOROLOGIE - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 14-17, 1959.

Zunächst werden zwei Auffassungen über das Wesen der Meteorotropie dargestellt:

1. Die Beeinflussung des Zellpotentials über einen physikalischen Rezeptor durch den physikalisch-chemischen Umweltreiz auf direktem Wege und damit zu einer Verschiebung des Säure-Basen Gleichgewichts der Zelle.
2. Änderung des physikalisch-chemischen Zellstoffwechsels durch die Wirkung meteorologischer Reize über das vegetative Nervensystem, die eine Gemeinschaftsreaktion von beiden Antagonisten des vegetativen Systems bewirkt und je nach Ausgangslage des Organismus später zu einer Sympathikotonie oder Vagotonie führt.

Während bisher lediglich die Beziehungen zweier komplexer Systeme untersucht wurden, sollte nach Ansicht von Undt die Entwicklung heute zum Studium von messbaren Einzelercheinungen übergehen und diese mit dem gemessenen meteorologischen Element und seiner Modifizierung vergleichen, wie es A. Butenandt für die Entwicklung der experimentellen Biochemie festgestellt hat. Wenn die Meteorotropie letzten Endes eine Wirkung auf die Funktion der Zelle und den Zellstoffwechsel darstellt, so müsste die Isolierung eines Vorgangs aus dem Zellstoffwechsel experimentell die Wirkung eines physikalisch-chemischen Reizes ergeben.

Hinsichtlich des statistischen Materials wird darauf hingewiesen, dass die in einzelnen Ländern vorbereitete Neuregelung bei Aufstellung von Gesundheitsstatistiken auch bioklimatische Probleme berücksichtigen müsste.

Schiesslich wird betont, dass die Erforschung des Heilklimas neben der Erweiterung des Messprogramms für bioklimatisch wichtige Grössen auch die Objektivierung der Kurbewertung und der Einflüsse des Ortswechsels umfassen müsste. Insbesondere wird auf den Unterschied zwischen Grossstadt und Kurort sowie auf die Umwelt des Groszstädtlers allgemein hingewiesen.

H. ZENKER : EIN BEITRAG ZUM PROBLEM TAGESRHYTHMUS DER KÖRPERTEMPERATUR UND WETTER - Angewandte Meteorologie, 3, 4, 125-127, 1958.

Es wird über die Messung der Körpertemperatur (oral in 3 stündigem Abstand zwischen 07 und 21 Uhr) zweier Patienten mit aktiver Lungentuberkulose und den Vergleich mit den Wetterphasen nach Ungeheuer berichtet. Das Ergebnis besagt, dass der eine Patient eine sehr deutliche und signifikante Erhöhung der Körpertemperatur bei der Wetterphase 4 (Advektion warm-feuchter Luft) aufweist, während eine solche Wirkung bei dem zweiten Patienten nicht auftritt. Es wird vermutet, dass dieser Unterschied die Folge der unterschiedlichen Reaktionsweise des Individuums darstellt. Diese Vermutung ist inzwischen von Wolf und Brezowsky bestätigt worden.

Section B: SOCIAL BIOCLIMATOLOGY

PSYCHOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

1. GENERAL PSYCHOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY:

H. WÜRFEL : ZUM EINFLUSS DES JULI- UND JANUARKLIMAS AUF DEN MENSCHEN. KLIMATO-PSYCHOPHYSISCHE BEOBSACHTUNGEN AUS DEM RAUM NORDBERLIN - Angewandte Meteorologie, 3, 8, 241-248, 1959.

Für einen Raum im Norden Berlins werden 5-jährige meteoropsychophysische Selbstbeobachtungen ausgewertet. Zu bestimmten Terminen wurden täglich und ununterbrochen nach je 5 Minuten Aufenthalt im Freien das vorherrschende Wärmeempfinden der Luft und das wetterseelische Befinden notiert. Dabei waren ausnahmslos normales Schrittempo, normale Bekleidung und Ernährung gewährleistet. Diese Faktoren wurden der mittleren Häufigkeit der Windrichtungen zugeordnet (relative psychophysische Windrosen). Die Ergebnisse bestätigen die bereits von Hellpach gefunde-

ne phsychophysische Windrose, in der sich zwei Hauptwindrichtungen von ausgesprochen "psychotropen Charakter" ausprägen: zwischen NNW und ESE liegt der erfrischende, zwischen WNW und S der ermattende Charakter. Für die beiden ausgewählten Monate Januar und Juli ergeben sich überwiegend gegensätzliche Empfindungswerte.

2. HUMAN TYPOLOGY (in relation to disease):

H. BREZOWSKY UND H.E. WOLF: DIE EINWIRKUNGEN DES WETTERS AUF DIE KÖRPERTEMPERATUR BEI VAGOTONEN UND SYMPATHIKOTONEN TUBERKULÖSEN KINDERN - Med. Monatsschr., 11, 719-724, 1959.

Körpertemperaturmessungen an tuberkulösen Kindern brachten für das Jahr 1957 einen Jahresgang mit einer Steigerung im Frühjahr und einer Senkung im Herbst. Gleiche Ergebnisse brachten die Untersuchungen für das Jahr 1958, wobei zusätzlich ein weiteres Maximum im Hochsommer und zum Jahresende auftrat. Es konnte ermittelt werden, dass in diesen Monaten des Jahres 1958 gegenüber 1957 ein erhöhter Wetterstress um etwa 20 % vorhanden war.

Während 1957 die Mittelwerte aller Kinder zur Untersuchung herangezogen wurden, wurden 1958 zwei extreme Gruppen herausgesucht: einerseits der Typ mit ausgesprochen schwarzem Haar, dunkelbraune Augen, lebhafter, heftiger Reaktion und schlanken Wuchs, andererseits der Typ mit weissblondem Haar, hellblauen Augen, träger Reaktion und breitem Wuchs. Es kam hierbei aber weniger auf eine Typisierung nach der Konstitutionsform als vielmehr nach der Reaktionsform an, wobei der erstere Typ der vagotonen, der zweite der sympathikotonen Reaktionsform gleichgesetzt wurde. Beim Jahresgang der Körpertemperaturen verzeichneten die Vagotoniker das Minimum im Frühjahr, das Maximum im Herbst. Die Sympathikotoniker reagierten genau umgekehrt. Dieselbe Typeneinteilung wurde nun beim Vergleich mit den Wetterphasen nach Ungeheuer und Brezowsky angewandt.

Schon die maximale Schwankung der Körpertemperaturen zeigt im Mittel wesentliche Unterschiede. Sie beträgt beim Durchschnittstyp 0,7 Grad, beim vagotonen 1,2 und beim sympathikotonen Typ 1,5 Grad. Der Wetterphasenvergleich zeigt eine Erhöhung der Körpertemperaturen beim vagotonen Typ durch zusätzliche Vagotonie bei der Veränderung der Biosphäre nach kalt, ein Sinken bei der Veränderung nach warm. Wiederum ist es beim sympathikotonen Typ genau umgekehrt. Dieses Ergebnis beweist, dass der Arzt bei der Verwertung medizin-meteorologischer Untersuchungsergebnisse jeweils vom Typ des Patienten und seiner vegetativen Ausgangslage ausgehen muss.

3. RESTLESSNESS OF CHILDREN IN SCHOOL:

W. MENDER : BEFINDENSSTÖRUNGEN IM KINDESALTER - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 81-83, 1958.

Kuhnke hat als Ergebnis definiert, dass bei Abgleiten subjektive Befindensstörungen, bei Abgleiten allgemeine Befindensverschlechterungen vermehrt auftreten. Menger untersuchte den Schlaf und die Konzentrationsfähigkeit im Kindesalter, und zwar bei Säuglingen den Schlaf und bei Schülern die Konzentrationsfähigkeit. Er fand überdurchschnittlich ruhigen Schlaf nur bei ungestörtem Absinken und bei leichten Formen des Aufgleitens. Ungünstig dagegen wirkten das Aufgleiten subtropischer Warmluft und Warmfronten. Die Ergebnisse waren signifikant. Bei der Korrelation mit Luftkörpern ergaben Tropikluft sowie labile Luftkörper erhöhte Schlafstörungen.

Die Konzentrationsfähigkeit konnte im Januar und Februar 1956 besonders gut studiert werden, da ein rascher und markanter Umbruch von einer maritimen Westlage zu einer kontinentalen Ostlage sich ereignete. Die beste Konzentrationsfähigkeit ergab sich bei Meeresluft, weniger gute bei polarer Meeresluft und schlechte bei polarer Kontinentalluft. Die Zahlen sind ebenfalls signifikant. Dieses Ergebnis steht zu vielen anderen Untersuchungen in Widerspruch, die gefunden hatten, dass die Konzentrationsfähigkeit stärker bei der Zufuhr warmfeuchter Luft nachlässt. Wahrscheinlich liegt hier eine bisweilen schlecht brauchbare meteorologische Grundlage der Bearbeitung vor, da sie mit Luftkörpern ausgeführt wurde, die nicht in der Lage sind, die biosphärischen Veränderungen genau anzugeben.

4. TRAFFIC AND INDUSTRIAL ACCIDENTS:

H. BREZOWSKY : WETTERABHÄNGIGKEIT DER VERKEHRSUNFÄLLE IN MÜNCHEN AUS DEN JAHREN 1954 bis 57 - Wetterkarte des Dt. Wetterdienstes, 36, 1959.

Die Untersuchung von fast 50 000 Münchener Verkehrsunfällen ergab eine signifikante Vermehrung bei den Wetterphasen 4 und 5, also bei der Advektion warmfeuchter Luft bis zum Übergang zu kaltfeuchter Luft. Wiederum zeigte der Föhn einen verhältnismässig geringen Einfluss.

Diese Ergebnisse stimmen mit denjenigen für die Betriebsunfälle eines grossen Münchener Industriewerks überein, deren Wetterabhängigkeit für die Jahre 1956 - 59 signifikant erwiesen wurde.

W. KÖHN : VERKEHRSUNFÄLLE IN BIOSYNOPTISCHER SICHT - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 88-93, 1958.

750 000 Verkehrsunfälle aus etwa 50 europäischen Groszstädten ergaben einen gesicherten Zusammenhang mit den über dieses Gebiet hinwegwandernden zyklonenetischen Prozessen. Gleichzeitig wurde die Frage des Einflusses der trivialen Witterungsfaktoren, hier der Strassennässe, geprüft. Der Einfluss nasser Strassen ergab sich für den Zeitraum 1954-56 zusätzlich zu 17 %.

Section C: PATHOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

1. GENERAL PATHOLOGICAL BIOCLIMATOLOGY

(a) APOPLEXY:

H. RENSCHLER: : HYPOTONIE-BEGÜNSTIGENDE WETTERLAGEN UND ARTERIELLE CEREBRALE DURCHBLUTUNGSSTÖRUNGEN - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 84-87, 1958.

175 Fälle von Hypotonie und Kollaps zeigen eine enge Beziehung zur atonisierenden Wetterphase nach Daubert. Am geringsten war der Zusammenhang mit polaren Luftkörpern und auf der kalten Seite des Hochs. Das Maximum lag auf der warmen Seite des Hochs beim Absinken und bei der Zufuhr subtropischer Luft. 358 Fälle von cerebralen Insulten zeigten einen nicht überzufälligen Zusammenhang bei der atonisierenden und vitalisierenden Wetterphase des zyklonalen Geschehens. Die Warmfronten überwogen etwas, was möglicherweise mit der vermehrten Wärmebelastung zusammenhängt. Bei 48 Fällen von apoplektischen Insulten ergab sich ein signifikanter Zusammenhang mit der atonisierenden Wetterphase.

(b) BRONCHIAL ASTHMA:

K. DAUBERT: : MEDIZIN-METEOROLOGISCHE STUDIE ÜBER DAS ASTHMA BRONCHIALE - Meteorol. Rundschau, 6, 169-178, 1958.

Die Konstitution und Krankheitsanfälligkeit eines Menschen wird weitgehend durch Erbanlagen und Umweltbedingungen geprägt. Zu der Umwelt des Athmatikers gehören das häusliche und berufliche Milieu, die Zivilisationsschäden, überstandene Krankheiten und das Klima. Bekannt sind schlagartige Besserungen durch einen Klimawechsel, andererseits Verschlimmerungen bei sonst gleichbleibender Therapie durch plötzlich Wetteränderungen. Bei der vielseitigen Ätiologie des Asthmas einerseits und den komplexen Klima und Wettergeschehen andererseits sind die Beziehungen zwischen den beiden Grössen sehr kompliziert. Nach den Gedankengängen von Hensel wird der menschliche Organismus mit einem modernen technischen Reglersystem verglichen, in dem ein möglichst konstantes inneres Milieu aufrecht zu erhalten ist. In einem Grundschema wird der Einfluss verschiedener Umweltfaktoren auf die augenblickliche Anfallsbereitschaft des Asthmaticus klar gemacht. Einerseits kann dabei durch wiederholtes Einatmen von spezifischen und unspezifischen Allergenen ein Asthma-anfall ausgelöst werden. Andererseits spielen vegetative Belastungen durch bestimmte Komplexwirkungen des Wetters eine Rolle. Schliesslich haben psychische Komponenten bei der Auslösung von Asthmaanfällen einen Einfluss.

Es wurden über 1 000 Asthmafälle aus dem Raum Tübingen untersucht. Im Tagesgang liegt das Maximum zwischen 0 und 6 Uhr (Bettstaubantigene, parasympatische Einstellung des vegetativen Nervensystems). Der Jahresgang ist geographisch und auch in einzelnen Jahren verschieden. Einen wesentlichen Einfluss hat die Verunreinigung der Luft. Er ist weit grösser als der von Nebel, wie Amelung u.a. festgestellt hat. Von ähnlicher Bedeutung ist der Gehalt an Aerosolen in subtropischer Warmluft. Ferner wirkt ein grosser Teil der organischen Staube als Allergene für bestimmte Arten von Asthma.

Ausschlaggebend ist aber, dass Tage mit extremer Pollen- und Sporenhäufigkeit nicht mit den Tagen erhöhter Asthmaanfälligkeit zusammenfallen (Tromp). Sie erhöhen die Sensibilisierung, jedoch erfolgt die eigentliche Auslösung der Anfälle durch Belastungen des vegetativen Nervensystems bei starken aperiodischen Veränderungen des Wettergeschehens. So reagiert bereits ein Teil der Asthmaticus auf hohe Temperatur und hohen Dampfdruck. Die Beziehung ist gerade noch überzufällig.

Unter den Luftkörpern besteht eine positive Beziehung zu den subtropischen und eine negative zu den polaren. Sie ist überzufällig. Die Untersuchung des statistischen Zusammenhangs zwischen den von Daubert entwickelten dynamischen Tageswettertypen und den Asthmaanfällen ergab, dass sie vermehrt beim zyklonalen Höhepunkt auftreten. Dabei liegt der grösste Teil der Fälle vor dem Frontdurchgang. Das Maximum der Anfälle liegt in erster Linie beim schnellen Wechsel von der atonischen in die tonisierende Phase, vorwiegend beim stabilen und labilen Aufgleiten subtropischer Warmluft und auch noch in der Turbulenz der vorstossende Kaltluft. Die medizin-meteorologische Vorhersage von Asthma ergab, dass bei den vorhergesagten starken Intensitäten der Wetterwirkung 50 % aller Anfälle aufgetreten sind. Dieses Ergebnis ist nahezu überzufällig.

Bei der Klimatherapie des Asthmas ist es wichtig, ein Kontrastmilieu zum Heimatort aufzusuchen. Der Aufenthalt sowohl im Hochgebirge als auch an der Meeresküste zeigt grosse Heilerfolge bei entsprechend langem Zeitraum. Vor allem muss hierbei die Reaktionslage bzw. Konstitution des Patienten berücksichtigt werden.

G. VON KNORRE : ASTHMA BRONCHIALE UND LOKALKLIMA - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 31-32, 1959.

Es wurden 737 Asthmatiker aus dem Bezirk Magdeburg unter dem Gesichtspunkt ihrer wohnungsmässigen Verteilung untersucht. Hierbei konnten lokal grosse Schwankungen festgestellt werden, wobei die grösste Zahl von Asthmafällen auf nassen Böden auftrat.

Derüber hinaus fand sich eine besondere Häufung von Asthmafällen unter der einheimischen Bevölkerung sowie bei zugereisten Feriengästen in einzelnen Luftkurorten des Harzes. Es handelt sich hierbei in Übereinstimmung mit amerikanischen Untersuchungen und solchen von Amelung um Auswirkungen des Kokalklimas. Bei den Fällen aus dem Gebiet des Harzes sind aber nicht Allergenschwankungen die Ursache. Vielmehr muss hier vermutet werden, dass in diesem Teil des Harzgebietes, der im Leegebiet der vorherrschenden Windrichtung liegt, der zeitweilig auftretende Mittelgebirgshöhn zu einer Intensivierung der biotropen Wirkung beim Wechsel zwischen Föhn und zyklonaler Wetterverschlechterung führt.

(c) CARCINOMA:

E. LIPPERT : METEOROTROPE KRANKHEITSBILDER. ÜBERSICHTSREFERAT (3): MALIGNE GESCHWÜLSTE (CARCINOM) - Angewandte Meteorologie, 3, 6, 187-189, 1958.

Als Ursachen des Carcinoms und im weiteren Sinne aller bösartigen Geschwülste, kommen erbbedingte, das Produkt aus Anlage und Umwelt und schliesslich nur exogen erworbene in Frage. Bei der Diskussion krebsauslösender oder begünstigender Noxen wird auf verschiedene Probleme wie die Beteiligung eines neurogenen Einflusses bei Stresswirkungen (auch des Wetters), des Strahlungseinflusses, der Mitwirkung einzelner Faktoren beim Wachstum experimenteller Tiertumoren, der Bodenbeschaffenheit und des Trinkwassers, der Abgaswirkung, der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit hingewiesen.

(d) CATARACTS:

W. WÄRMBT u. H. NONNENMACHER: "ZUR METEOTROPIE VON VORDERKAMMERBLUTUNGEN NACH STAROPERATIONEN" - Klin. Monatsblätter f. Augenheilkunde, 6, 821-835, 1958.

Bei den Vorderkammerblutungen wurde das Vorliegen eines Wettereinflusses vermutet. Bei 278 Staroperationen in Dresden im Jahr 1957 kam es 47 mal zu Vorderkammerblutungen, von denen 30 Fälle = 64 % nicht erklärt werden konnten. Diese Fälle traten zu gleichen Anteilen bei Hypotonikern und Hypertonikern auf. Die Stichtage der Blutungen wurden nach dem Schema der Wetterphasen mit den Wettervorgängen verglichen, ebenso mit dem Temperatur-Feuchte-Milieu. Das Maximum der Blutungen lag an den Tagen mit den Wetterphasen 2 und 3, das heisst an den Tagen mit hypotoner Reaktionsform vor dem aufkommenden Wetterumschlag. Dieses Ergebnis stimmt mit dem anderer Untersuchungen überein. Das Ergebnis konnte statistisch nicht gesichert werden.

(e) COLLICS:

G. HENTSCHEL u. G. VON KNORRE: "ZUR FRAGE DER KLIMATISCH BEDINGTEN AUSLÖSUNG VON GALLENKOLIKEN" - Zeitschr. f. d. gesamte Innere Medizin und ihre Grenzgebiete, 19, 926-930, 1959.

61 Fälle von Gallenkoliken aus Mitteldeutschland aus den Jahren 1957 u. 58 wurden untersucht. Als meteorologischen Vergleichsmaterial wurden die Temperatur, Feuchte, Dampfdruck, interdiurne Dampfdruckveränderlichkeit und Sonnenscheindauer herangezogen. Bestimmt wurde das Ausmass der Abweichung dieser Werte vom Normalwert. Das Ergebnis besagt, dass Gallenkoliken signifikant bevorzugt auftreten bei einer Veränderung der Biosphäre nach kaltfeucht und dementsprechend an trüben Tagen.

(f) FÖHN DISEASE:

H. BREZOWSKY : "ÜBER DIE BIOTROPE WIRKUNG VON FÖHN UND FREIEM FÖHN" - Ärztliche Sammelblätter, 5, 122-126, 1958.

Zunächst werden die verschiedenen Föhnstadien besprochen und darauf hingewiesen, dass der Begriff des "freien Föhns" durch den Begriff "Absinken" ersetzt werden sollte, was in der deutschen Medizin-Meteorologie inzwischen erfolgt ist. Anhand einer ausführlichen Analyse der Veränderung des Temperatur-Feuchte-Milieus der Biosphäre im Ablauf des zyklonalen Wetters im nörd-

lichen Alpenvorland und während der einzelnen Föhnstadien wird nachgewiesen, dass der Föhn lediglich ein orographisch bedingtes Zwischenspiel bedeutet, welches die warmfeuchte Strömung an der Vorderseite eines Tiefdruckgebiets in eine warmtrockene umwandelt. Da die maximalen Befindensstörungen bei warmfeuchten Milieu auftreten, stellt gerade der eigentliche Föhndurchbruch eine Wettersituation dar, welche die maximalen Belastungen der warmfeuchten Strömung verringert.

M.J. HALHUBER : ZUR KLINIK DER SOGENANTEN FÖHNBSCHWERDEN - Mediz.Meteorol.Hefte, 13, 112-116, 1958.

Auf Grund der Arbeiten von Hellpach und anderen kommt der Verfasser zu dem Ergebnis, dass je exakter die meteorologische Bearbeitung physiologischer Zusammenhänge ist, um so zurückhalten- der das Bestehen spezifischer Föhnbeschwerden angesehen wird. Insbesondere wird herausgestellt, dass die Beschwerden vor und nach dem Föhn häufig stärker sind. Halhuber findet die These von Hellpach und de Rudder bestätigt, dass es kein einziges Symptom der Föhnkrankheit gibt, das nicht ebenso gut aus anderem Grunde ohne Föhn entstehen könnte.

W. KUHNKE : KANN MAN VON EINER FÖHNWIRKUNG IN NORDDEUTSCHLAND SPRECHEN? - Mediz.Me-
teorol.Hefte, 13, 117-126, 1958.

Kuhnke weist anhand eines ausgedehnten Materials an Krankheits- und Todesfällen für den November 1955 nach, dass die Föhnwetterlage des nördlichen Alpenvorlands nur eine lokale Variation eines Tropikluftvorstosses an der Vorderseite eines Zentraltiefs oder eines Trogs darstellt. Das Sterbefallmaterial zeigt dabei für die Städte Basel, München und Wien, also für eine föhnlige Lage, ebenfalls eine biotrope Wirkung, die aber geringer ist als in den föhnfreien Gebieten. Dagegen besteht hinsichtlich der biotropen Wirkung bei Suiciden eine Übereinstimmung der biotropen Wirkung, also bei einem Krankheitsbild, welches mit dem Gebiet der typischen Föhnbeschwerden (psychische Reaktionen, subjektive Befindensstörungen) identisch ist. Es handelt sich also um eine biotrope Wetterlage von gleicher Grundtendenz, die in Föhngebieten eine etwas veränderte und im ganzen geringere biologische Reaktion zeigt. Im Alpenvorland darf man daher von Föhn sprechen, in den übrigen Räumen dagegen von der biotropen Wetterlage des Tropikluftvorstosses.

Ferner wird darauf hingewiesen, dass auch bei Abgleiten, nicht aber bei Absinken, eine Häufung subjektiver Beschwerden, besonders mit psychischer Komponente, auftritt, desgl. eine Zunahme der Blutungen. Der Begriff des "freien Föhns" wird diskutiert. Um eine Verwechslung mit dem orographischen Föhn zu vermeiden, wird der Begriff "freier Föhn" seit einiger Zeit in der deutschen Medizin-Meteorologie nicht mehr angewandt und durch die Begriffe "Abgleiten" bzw. "Absinken" ersetzt.

H. STEINHAUSER : "OROGRAPHISCHE UND DYNAMISCHE EINFLÜSSE BEI FÖHN- UND STAULAGEN IN DEN SUDALPEN - ZUR FRAGE DES FÖHNS IM KLAGENFURTER BECKEN" - Meteorol.Rundschau 2, 54-58, 1959.

Allgemein treten in den Alpen die Föhnbeschwerden in den noch in der Kaltluft befindlichen Tälern am stärksten auf, also vor dem eigentlichen Föhndurchbruch. Im Klagenfurter Becken sind Föhnlagen infolge der vielen Gebirgsketten nur schwach ausgeprägt. Typische Föhnerscheinungen sind dort kaum bekannt. Biotrope Wirkungen treten vielmehr lediglich beim sogenannten Jauk auf, mit dem der Föhn meist verwechselt wird. Der Jauk ist besonders in den Karawanken identisch mit der Zufuhr tropisch-maritimer Luft bei zyklonalen Süd-west- und Westlagen.

W. UNDT : METEOROLOGIE DES FÖHNS MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER MEDIZIN-ME-
TEOROLOGIE - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 97-111, 1958.

Alle vorhandenen Föhndarstellungen einschliesslich der dabei eintretenden Schwankungen der meteorologischen Elemente und Faktoren werden behandelt. Ferner wird der Tages- und Jahresgang angegeben. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die üblichen Föhnkriterien je nach der speziellen Lage des Ortes variiert oder ergänzt werden müssen.

(g) GLAUCOMA:

H. BREZOWSKY UND M. KÄSTNER: "WETTERVORGÄNGE ALS AUSLÖSENDE FAKTOR DES AKUTEN GLAUKOMANFALLS" - Med. Monatsschrift 8, 538-542, 1958.

Untersucht wurden 129 akute Glaukomanfälle aus München aus den Jahren 1953 bis 1958. Die Untersuchung ergibt bei der Auszählung nach den Wetterphasen eine signifikante Reaktion auf die Advektion warmfeuchter Luft bei den Wetterphasen 4 und 5. Die Verteilung der Wirkung wird an dem Einzelbeispiel der Tauwetterlage vom 5. bis 8. Februar 1958 analysiert. Im Jahresgang des akuten Glaukoms ergibt sich ein Wintergipfel, welcher mit einer Summenkurve von über 1 000 Fällen verschiedener Autoren gut übereinstimmt. Inwiefern es sich hier um eine Folge der winterlichen Vagotonie handelt oder ob ein Anteil besonders sensibilisierender Winterwetterlagen mit beteiligt ist, kann nicht entschieden werden.

(h) HEART DISEASES:

H. BELEKE : HERZINFARKT, STENOKARDISCHE BESCHWERDEN UND WETTER - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 56-62, 1958.

Beim Herzinfarkts ergab sich, dass er besonders in der Ruhe und beim nächtlichen Schlaf auftritt, was amerikanische Statistiken bestätigt haben. Ausserdem scheint eine jahreszeitliche Abhängigkeit vorzuliegen, mit einem Maximum im Herbst und besonders im Winter. In besonders heissen Gegenden liegt der Gipfel im Sommer.

Bei der vorliegenden Untersuchung wurden die ersten 14 Tage nach Infarkteintritt ausser acht gelassen, da während dieser Zeit anhaltend über Beschwerden geklagt wird. Ferner wurden erhöhte Beschwerden Mittwochs und Sonntags beobachtet, also an den Besuchstagen. Diese Tage wurden deshalb weggelassen. Die Beobachtungen erstrecken sich auf 69 Patienten. Bei 37 von ihnen trat der Infarkt in Ruhe oder nachts auf. Zum Vergleich wurde noch das Krankengut aus einer Privatpraxis mit 20 Infarkten und 159 pectanginösen Anfällen herangezogen. Bei 83 % all dieser Fälle konnte eindeutig ein Zusammentreffen der Herzinfarkte mit Aufgleitvorgängen festgestellt werden, und zwar bei beiden Gruppen von Patienten. Bei den pectanginösen Anfällen dagegen sind Aufgleitvorgänge nur zu 42 % beteiligt, während die Bedeutung der labilen Vorgänge zunimmt. Der Anteil erhöhter Wärmebelastung bei den Herzinfarkten betrug 15 %. Umgekehrt traten pectanginöse Anfälle bei einem Rückgang der Äquivalenttemperatur in 24 bzw. 32 % der Fälle auf. Insgesamt ereigneten sich 85 % der Herzinfarkte an der Vorderseite von Tiefdruckgebieten, dagegen 87 % der pectanginösen Anfälle im Bereich von Frontalzonen und an der Rückseite von Tiefdruckgebieten mit einer Häufung im Übergangsbereich zwischen Vorderseite und Rückseite des Tiefs.

K. BOBEK, J. MATOUSEK UND R. BARCALL: BEITRAG ZUM METEOROTROPISMUS PLÖTZLICHER HERZ- UND GEFÄSSVORFÄLLE - Zeitschr.f.Angewandte Meteorol., 3, 9, 264-277, 1959.

Bei 457 Fällen von tödlicher Lungenembolie und 156 Todesfällen durch Herzinfarkt wurde der Zusammenhang mit den verschiedenen Tage- und Jahreszeiten, der Sonnentätigkeit, den Werten des Erdmagnetismus, den Luftmassen und Fronten sowie dem Luftdruck und der Temperatur für den Raum Pilsen in den Jahren 1950 bis 55 festgestellt.

Die jährliche Schwankung war unbedeutend. Das Maximum der Todesfälle lag in den Morgenstunden, bei der Lungenembolie auch noch vormittags und gegen Abend. Für die Sonnentätigkeit und den Erdmagnetismus ergaben sich keine eindeutigen Beziehungen. Dagegen fanden sich in allen Jahreszeiten gute Beziehungen zu Frontdurchgängen, und zwar in den Übergangsjahreszeiten bei Okklusionen, dabei bei der Lungenembolie auch im Winter. Die Lungenembolie wies einen starken Zusammenhang mit Kalt- und Warmfronten im Sommer auf, die Herzinfarkte nur bei Kaltfronten. Auf die Notwendigkeit medikamentöser Prophylaxe wird hingewiesen.

(i) INFECTIOUS DISEASES:

E. LIPPERT : METEOROTROPE KRANKHEITSBILDER. ÜBERSICHTSREFERAT (4): INFektionsKRANKHEITEN - Angewandte Meteorologie, 3, 8, 248-252, 1959.

Meteorotrope Wirkungsmöglichkeiten bestehen bei den pathogenen Erregern, bei den Krankheitsüberträgern hinsichtlich einer Beeinflussung der organischen Disposition und damit der Abwehrphasen und der Wirkung des kinetischen Systems und schliesslich der endemischen, epidemischen und pandemischen Verbreitung. Es wird besonders darauf hingewiesen, dass Wetteraktoren eine beträchtliche Rolle bei Tieren spielen, die auch für die Übertragung und als Zwischenwirt bei Infektionskrankheiten in Frage kommen, insbesondere für das Auftreten und die Verbreitung von Schadinsekten. Klimatische Faktoren können die Ausbreitung einer Infektionskrankheit begrenzen (Endemien), das Auftreten durch optimale Bedingungen für Erreger, Überträger oder Infekt begünstigen und die autochthone Bildung von Epidemien in sonst im allgemeinen nicht von der Krankheit betroffenen Gebieten ermöglichen sowie überhaupt zur Epidemie oder Pandemie beitragen. Lippert betont nochmals dass gerade beim Infektionsgeschehen die Beachtung der verschiedenartigen Komponenten und der einzelnen Phasen seines Ablaufs für die Herstellung von Kausalbeziehungen notwendig ist. Von wesentlicher Bedeutung ist die einwandfreie Medizinalstatistik, die regionalen Verlaufsunterschiede sowie das Jahreszeitenprofil der Infektionskrankheiten.

(j) LEPTOSPIROSIS:

H. MOCHMANN UND G. HENTSCHEL: LEPTOSPIROSEN. EIN BEITRAG ZUR LOKALBIOKLIMATOLOGIE - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 29-31, 1959.

Unter den zahlreichen Leptospirosen ist das epidemische Auftreten des sogenannten "Schlamm-Feldfiebers" (Kathe) besonders meteorotrop. Träger des Erregers ist in erster Linie die Feldmaus. Meteorologisch begünstigend wirken grosse Niederschläge (mit Überflutung weiter Strecken landwirtschaftlich genutzten Geländes, Berührung des Menschen mit dem Überschwemmungsgewasser) und

Erreichen bzw. Überschreiten der mittleren Monatstemperatur von etwa 18 Grad Celcius. Diese Bedingungen lagen im Jahr 1955 im Gebiet von Oschersleben vor, wo 104 Fälle serologisch erwiesen werden konnten. Dagegen traten in den Jahren 1954 und 1958, wo nur eine der Grenzbedingungen erfüllt war, nur je drei Fälle auf. Die Verfasser ordnen den nachgewiesenen Zusammenhang in den Bereich der Lokalbioklimatologie ein. Er gehört aber gleichzeitig auch in den Bereich der Medizin-Meteorologie.

(k) MENINGITIS:

H. BREZOWSKY, E. RUPPERT UND W.D. KREY: MENINGOKOKKEN-MENINGITIS, AKUTE ENCEPHALOPATHIEN UND WETTER - Zeitsch. f. Kinderheilkunde 82, 472-482, 1959.

Nach dem von Ungeheuer entwickelten und von Brezowsky ergänzten Schema der Wetterphasen wurden 78 Fälle von Meningokokken-Meningitis und 69 Fälle von akuter Encephalopathie mit den am Tage des ersten Symptoms aufgetretenen Wetterphasen unter Berücksichtigung des Temperatur-Feuchte-Milieus der Biosphäre verglichen. Das Material stammt aus der Städt. Kinderklinik in Bremen. Bei der Meningitis ergab sich eine signifikante Abhängigkeit von der Wetterphase 4, also der Zufuhr warmfeuchter Luft. Die positive Abweichung vom Erwartungswert hält bis zum 3. Vortag an. Im Bereich kaltfeuchter Luft wird der Erwartungswert am Stichtag, beim Kaltfrontdurchgang besonders am 1. Vortag überschritten.

Bei der akuten Encephalopathie ergibt sich im Wesentlichen der gleiche Zusammenhang. Dabei wurden die 46 Fälle gesondert untersucht, bei denen in den Tagen vor dem ersten Symptom noch eine Vorerkrankung in Form von Masern, Varizellen, Grippe usw. vorhanden war. Auch hier ergibt sich eine vorherrschende Abhängigkeit von der Veränderung des biosphärischen Milieus in Richtung auf warmfeucht. Die Ergebnisse sind signifikant. Schliesslich wurden noch die Vorerkrankungen selbst untersucht. Trotz des kleinen Zahlenmaterials liess sich die gleiche Abhängigkeit am Stichtag und besonders am 1. Vortag gerade noch sichern. Insgesamt ergibt sich also eine starke Abhängigkeit von Infektionskrankheiten von der Zufuhr warmfeuchter Luft.

H. BREZOWSKY UND W. MENDER: VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN EINFLUSS DES WETTERS IN VERSCHIEDENEN KLIMATISCHEN GEBIETEN BEI DER MENINGITIS EPIDEMICA, - Monatsschr. f. Kinderheilkunde, 11, 489-494, 1959.

Aus dem gleichen Zeitraum 1952-1957 liegen Bearbeitungen der Wetterabhängigkeit der Meningitis für Bremen, Mainz und München vor, also für das Küstenklima, das warmfeuchte Klima Südwestdeutschlands und das Reizklima des Alpenvorlands. Es sollte geprüft werden, ob ein solcher Schnitt durch die extremen Klimate Deutschlands eine Klimaabhängigkeit ergibt. Die Abhängigkeit von den interdiurnen Änderungen der Wettervorgänge war für alle 3 Gebiete bereits erbracht worden. Das Ergebnis der Untersuchung besagt, dass insgesamt eine signifikante Abhängigkeit für die Zufuhr warmfeuchter Luft bei den Wetterphasen 4 und 5 besteht, in Bremen zusätzlich eine solche vom kaltfeuchten Milieu der Wetterphase 6z. Dabei ist die biotrope Wirkung insgesamt in Bremen am grössten, in München am geringsten. Mainz nimmt eine Mittelstellung ein. Das Maximum in Bremen bestätigt also die Vermutung, dass das lebhaftere Wettergeschehen mit rascher Aufeinanderfolge unterschiedlicher Reize eine grössere biotrope Wirkung hat als eine gleichmässige Aufeinanderfolge belastender Wetterlagen, wie sie z.B. für Mainz häufig ist. Hierfür spricht auch die Mitbeteiligung des Einflusses kaltfeuchter Luft in Bremen, also eines dort häufigen zusätzlichen spontanen Reizes. Die Wirkung hochreichender kaltfeuchter Luft an der Rückseite von Tiefdruckgebieten tritt bevorzugt bei Krankheitsbildern mit spastischer Komponente auf. Ein typisches Beispiel hierfür ist das von den gleichen Verfassern für Mainz untersuchte Krampfsyndrom bei Kindern, welches besonders stark auf markante und hochreichende Kaltlufterbrüche anspricht. Die gefundene Differenz der biotropen Wirkung zwischen den verschiedenen Klimagebieten ist für den maximalen Unterschied zwischen Bremen und München signifikant. Zahlenmässig liegt er in der Grössenordnung von etwa 10 %.

K.G. OESCHY : ÜBER DIE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN WETTER UND AUSBRUCH DER MENINGOKOKKEN-MENINGITIS - Zeitschr. f. Kinderheilkunde, 82, 483-494, 1959.

Für München wurden 128 Fälle von Meningitis aus den Jahren 1952-58 zur Untersuchung herangezogen. Als Vergleich auf der meteorologischen Seite dienten die nach dem Temperatur-Feuchte-Milieu differenzierten und objektivierten Wetterphasen nach Ungeheuer und Brezowsky. Wie bei anderen Infektionskrankheiten ergab sich auch hier ein signifikanter Zusammenhang mit der Zufuhr warmfeuchter Luft bei der Wetterphase 4. Die gleiche Untersuchung wurde für die 5 Vortage vor dem Ausbruch der Erkrankung durchgeführt. Sie zeigen sämtlich eine positive Abweichung vom Erwartungswert für Wetterphase 4 mit dem Maximum beim 3. Vortag und einem allmählichen Abfall zum 5. Vortag.

(1) MORTALITY:

K. DAUBERT u. R. SCHUBERT: ÜBER DIE ANSPRECHBARKEIT DES ALTEN MENSCHEN AUF ATMOSPÄRISCHE REIZ-
WIRKUNGEN - Die Medizinische, 50, 2478-2483, 1959.

Das Material umfasst 1348 Todesfälle der Universitätsklinik Tübingen sowie über 240 000 Todesfälle aus Baden-Württemberg aus den Jahren 1950-58. Das Material wurde getrennt behandelt für die Todesfälle bei Menschen unter bzw. über einem Alter von 60 Jahren. Im Jahresgang ergibt sich bei beiden Altersgruppen ein Maximum im Frühjahr und ein Minimum im August, welches in der Altersgruppe über 60 Jahre nach dem September und Oktober verschoben ist. Die Gruppe unter 60 Jahre weist die höheren Maxima im Januar und September auf. Im Tagesgang ist der vagotone Einfluss der frühen Morgenstunden nachweisbar, wobei die Gruppe über 60 Jahre durch einen besonders hohen Gipfel zwischen 6 und 7 Uhr auffällt. Bei der anderen Gruppe liegt er um einige Stunden früher. Das zweite Maximum liegt in den Nachmittagsstunden. Bezüglich der atmosphärischen Reizwirkung ergibt die Untersuchung eine Verminderung der Todesfälle bei ungestörtem Wetter und eine Vermehrung bei Warmluft- bzw. Kaltluft-advektiver Lage, wobei erstere den grösseren Anteil aufweist. Für das grosse Material aus Baden-Württemberg lassen sich die Ergebnisse statistisch sichern. Im Mittel lässt sich sagen, dass gerade die reizarmen Wetterlagen sowie die warmluftbelasteten vom älteren Menschen schlechter getragen werden.

G. HENTSCHEL : UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER STERBLICHKEIT UNTER VERSCHIEDENEN LOKALEN GEGEBENHEITEN - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 33-44, 1959.

Die Untersuchung befasst sich mit der Frage der physiologischen Bedeutung industrieller und grossstädtischer Luftverunreinigung, aufgrund der Krankheitshäufigkeit und der Sterblichkeit in verschiedenen Gebieten und bei verschiedenen Grosswetterlagen.

Es ergeben sich grosse Unterschiede zwischen Grossstädten und ländlichen Gebieten, wobei aber mit Recht darauf hingewiesen wird, dass stärkere Abweichungen innerhalb der Gruppe der Grossstädte möglicherweise mit der verschieden intensiven ärztlichen Betreuung zusammenhängen könne. Aus diesem Grunde wurde eine Untersuchung der Todesfälle (1947-56) für ein Leipziger Krankenhaus im Vergleich zur jeweils herrschenden Grosswetterlage vorgenommen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass jede Grosswetterlage neben einem typischen Wetterablauf auch eine bestimmte Windrichtung enthält, also den Transport der verunreinigten Luft. Es ergeben sich zunächst erhöhte Sterbefälle bei einer Gruppe zyklonaler Grosswetterlagen, aber nur im Frühjahr und Herbst. Als Ursache sieht Hentschel die erhöhte organische Belastung bei der jahreszeitlichen Umstellung an. Eine weitere Erhöhung der Sterbefälle liegt bei zentralen Hochdruckwetterlagen, die so gedeutet wird, dass die Stabilität der Schichtung eine Stagnation der bodennahen Luft bedingt. Es fällt aber dabei auf, dass die höchste Steigerung der Sterblichkeit (um 46 %) in den Sommer fällt, bei dem die thermische Konvektion doch zu stärkerem vertikalem Austausch führt. Mit Recht weist Hentschel auf die Belastung durch thermische Effekte im Sommer hin. Es scheint hier eine Überbewertung der Wirkung der Luftverunreinigung gegenüber der physiologisch wahrscheinlich weit wirksameren Wärme-Schwülebelastung vorzuliegen. Zudem liegt ein weiteres 10-jähriges Vergleichsmaterial für einen Krankenhauskomplex in Berlin vor, dessen Ergebnisse den für Leipzig gefundenen völlig widersprechen. Als Begründung wird die grundsätzlich andere Lage dieses Krankenhauskomplexes zu den untersuchten Windrichtungen angegeben, welche verunreinigte Luft von Industrieanlagen heranzuführen könnten. Es fällt aber auf, dass hier Hochdrucklagen mit Inversionen nicht sterblichkeitserhöhend wirken. Dies wiederum wird darauf zurückgeführt, dass bei geringen Windgeschwindigkeiten, in diesem Fall von Berlin, der Stadteinfluss nicht mehr nachzuweisen ist.

Eine weitere Überprüfung erfolgte durch das Material aus einem Krankenhaus mitten im Berliner Industrieerschwerpunkt. Diese Untersuchung bestätigt die Leipziger Ergebnisse vollkommen. Es fällt aber wieder der Sterblichkeitsgipfel bei sommerlichen Hochdrucklagen auf, wofür wieder thermische Effekte verantwortlich gemacht werden.

Wesentlich ist aber die Unterteilung der Todesfälle nach verschiedenen Todesursachen. Es ergaben sich erhöhte Todesfälle besonders bei zyklonalen Lagen im Frühjahr (Herz-Kreislaufversagen), ein niedrigerer Gipfel liegt im Winter bei zentralen Hochdrucklagen. Diese sind auch bei Apoplexien wirksam, mit besonders hohen Werten im Sommer (Hitzebelastung). Bei Ernährungsstörungen waren wiederum die Hochdruckwetterlagen besonders wirksam. Das wesentlichste Ergebnis ist die starke Sterblichkeitserhöhung bei Lungentuberkulose, und hier besonders im Winter. Hier scheint ein direkter und wesentlicher Einfluss vorzuliegen, während bei mindestens einem Teil der übrigen Ergebnisse wahrscheinlich die biotrope Wirkung der Wetterlagenbedingten biosphärischen Veränderung und ihrer Auswirkung auf den Organismus von ausschlaggebender Bedeutung ist. Hentschel weist darauf hin, dass er die Ansicht teilt, dass die Luftverunreinigung nur einen von vielen biotropen Faktoren darstellt und das Studium des Lokalklimas in dieser Sicht von grosser Bedeutung ist.

I. TAKATS UND E. SOMOGY: UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN PLÖTZLICHEN TOD IM SÄUGLINGSSALTER UND SEINE ZUSAMMENHÄNGE MIT DER METEOROLOGISCHEN LAGE - Ann. paediat. 191, 228-235, 1958.

Untersucht wird der plötzliche Tod im Säuglingsalter bei scheinbar vollkommener Gesundheit und ohne vorangehende Beschwerden. Deshalb wurden 145 Fälle von Neugeborenen bis zu 2 Jahren aus 1951 bis 53 untersucht, die in Budapest zur Sektion kamen. In allen Fällen konnte eine ausreichende Erklärung für den Tod nicht gefunden werden. Es ergab sich, dass in 112 Fällen = 81% der plötzliche Tod mit einem Wetterstress zusammenfiel. Dabei traten 78 Fälle nachts, 67 am Tage auf. Das Maximum des Einflusses lag bei der Zufuhr warmer Luft, und zwar besonders für Aufgleitflächen, für die der Zusammenhang gesichert werden konnte. Für Absinkflächen ist die Signifikanz wahrscheinlich. Ein Zusammenhang mit Kaltfronten konnte nicht gesichert werden.

(m) SKIN DISEASES:

K. HARNACK : VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN BEI KLIMAKUREN DER UNIVERSITÄTSHAUTKLINIK DER CHARITÉ - Zeitschr. f. Meteorologie, 13, 16, 124-128, 1959.

Es wurden 4-6-wöchige Klimakuren vor allem bei Patienten durchgeführt, die an einem endogenen Ekzem, an Schuppenflechte oder Akne vulgaris leiden. Als Klimagebiete werden verglichen das Ötztal (Tirol, 2 000 m), Fichtelberg (1 130 m), Eismeer, Heiligendamm und Cap Arcona (Ostseeküste) sowie Schwarzes Meer. Es ergab sich der bei weitem grösste Erfolg im Hochgebirge, wobei den günstigen Strahlungsverhältnissen die Hauptursache zugerechnet wird. Fast 90 % der Patienten kehrten wesentlich gebessert oder temporär geheilt zurück. Die nächste Gruppe mit dem Fichtelberg, der Ostseeküste und dem Schwarzen Meer ergab Heilungen bzw. Besserungen zwischen 51 und 57% der Patienten, wobei die Ergebnisse an der Ostseeküste am günstigsten lagen. Die Testung des Seeklimas, die auf einem im Eismeer fahrenden Schiff vorgenommen wurden, ergaben sehr unbefriedigende Ergebnisse. Wegen der Stürme konnten sich die Patienten nur wenig im Freien aufhalten. Zusätzlich wirkte sich die Dunkelheit im Winter und die Helligkeit im Sommer des Polargebiets psychisch so belastend aus, dass aus diesem Test keine endgültigen Schlüsse gezogen werden können.

K. LINSE : DIE KLIMATHERAPIE BEI HAUTKRANKHEITEN - Zeitschr. f. Meteorologie, 13, 16, 110-116, 1959.

Zunächst werden die sich hauptsächlich zur Klimatherapie eignenden Dermatosen aufgezählt. Besser als das Mittelgebirge wirken Hochgebirgslagen sowie Kurorte an der See durch ihre Klimakonstraste. Dabei sind die thermischen und hygrischen Faktoren von grosser Bedeutung. Luftverunreinigungen können den Kurserfolg gefährden. Es müssen aber die Erfahrungen des Patienten und seine Einstellung zum Klima berücksichtigt werden. Die psychisch so belastende "Therapie externa" soll unterbleiben. Vor der Einleitung der Kur muss eine exakte Durchuntersuchung des Patienten mit Sanierung fassbarer Fociherde erfolgen. Vor der Verschickung ist beim endogenen Ekzem gegebenenfalls eine zur Erscheinungsfreiheit führende Prednison-Therapie durchzuführen, die auch nach der Kur die gefürchteten Rückfälle verhindern bzw. verzögern kann. Die Klimatherapie wird als wesentliche Ergänzung einer Ganzheitsbehandlung aufgefasst.

E. LIPPERT : METEOROTROPE KRANKHEITSBILDER. ÜBERSICHTSREFERATE (1): HAUTKRANKHEITEN UND (2): AUGENKRANKHEITEN - Angewandte Meteorologie, 3, 5, 157-159, 1958.

HAUTKRANKHEITEN:

Als pathogenetische Faktoren kommen im allgemeinen exogene Schädigungen (z.B. physikalisch-chemischer Natur) oder endogene Komponenten (z.B. Allergie, Infektion o.a.) in Frage. Die Funktion der Haut ist einerseits (als ektodermale Bildung) die eines Reizrezeptors, andererseits die eines Schutzorgans. Als medizinisch-meteorologisch interessierende Noxen kommen in Frage: Strahlung kurzweiliger Art, im engeren Sinne Licht; Temperatur, Luftfeuchtigkeit und schliesslich das Aerosol (durch seinen Anteil an Allergenen, Stauben u.a.). Es wird eine Übersicht über die verschiedenen Dermatosen gegeben.

AUGENKRANKHEITEN:

Von der optischen und energetischen Funktion des Auges ist die letztere für bestimmte vegetative Abläufe anscheinend wesentlich. Als pathogenetische Faktoren sind in der Literatur sowohl einzelne meteorologische Elemente wie auch grossräumige Wettervorgänge angegeben worden. Die Angaben über die Wetterabhängigkeit, so weit sie den Luftdruck und seine Änderungen als biotropen Faktor nennen, können als überholt angesehen werden. Beim Augeninnendruck tritt wohl eine Änderung mit dem Tagesgang des Luftdrucks auf, doch ist erwiesen, dass die Anfallauslösung durch wetterlagenbedingte Veränderungen der Biosphäre erfolgt (Ungeheuer, Brezowsky/Kästner).

(n) THROMBOSIS, EMBOLISM and BLOOD COAGULATION:

G. RÜCKHEIM : ERFABUNGEN ÜBER OPERATION, THROMBO-EMBOLIE UND THROMBOSEPROPHYLAXE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER WETTERLAGE - Mediz. Meteorol.Hefte, 13, 77-80, 1958..

Es wird darauf hingewiesen, dass man bei der Bearbeitung der Thrombo-embolie nicht nur vom akuten Ereignis ausgehen darf, sondern dass berücksichtigt werden muss, dass es sich um einen mehr oder minder langen vorbereitenden Vorgang handelt, der mit der ersten Thrombusbildung beginnt. Dieser Zeitpunkt ist nur schwer festzustellen. Wesentlich ist der neurovegetative Einfluss des Wetters. Die Thrombose- und Thrombo-emboliegefährdung geht einher mit dem Ansteigen der Wetterfühligkeit. In einer Voruntersuchung wurde festgestellt, dass lokalisierbare Allgemeinbeschwerden und subjektive Befindensstörungen bevorzugt der Vorderseite von Tiefdruckgebieten zusammenfielen. Der Verfasser konnte sich von dem Auftreten dieser Erscheinungen auch in Spanien, Italien, Griechenland und der Türkei überzeugen. Eine einjährige Untersuchung bewies, dass in 90 von 105 Fällen postoperativer tödlicher Embolien und Thrombosen ein Zusammenhang mit der Vorderseite eines Tiefdruckgebiets bestand. Postoperative Thrombosen und Thromboembolien traten fast ausschliesslich bei wetterreagierenden Patienten auf dann, wenn am Operationstag eine Vorderseitenlage herrschte oder wenn in der postoperativen Zeit gehäuft Vorderseitenlagen auftraten. Nur in ganz seltenen Fällen erlitten nicht-wetterreagierende Patienten eine postoperative Komplikation, obgleich am Operationstag und in der postoperativen Phase Vorderseitenlagen herrschten. Schliesslich erlitten wetterreagierende Patienten, die vom 3. Tag nach der Operation ab mit Anticoagulantien behandelt wurden, in keinem Fall eine Thrombosekomplikation, auch wenn in der postoperativen Phase gehäuft Vorderseitenlagen auftraten. Schliesslich traten lediglich bei wetterreagierenden Patienten im Augenblick des ersten Aufstehens tödliche Embolien dann ein, wenn dieser Tag mit einer Vorderseitenlage zusammenfiel.

W. UNDT : WETTEREINFLÜSSE BEI CHIRURGISCHEN ERKRANKUNGEN - Der Landarzt, 27, 993-997, 1959.

Verfasser referiert eine grosse Anzahl von Arbeiten, die sich mit dem Problemkreis Blutgerinnung- Thrombose- Embolie befassen. Die überwiegende Mehrzahl der Arbeiten kommt zum Ergebnis, dass eine gesicherte Abhängigkeit von warmfeuchter Luft besteht. Der Einfluss elektromagnetischer Strahlungen wird im Zusammenhang mit dem Ansprechen von Fällungsreaktionen diskutiert.

P. ZÜRCHER : ÖRTLICHE METEOROLOGISCHE EINFLÜSSE AUF DIE GERINNUNGSVALENZ - "Gynaecologia", 146, 340-342, 1958.

164 Gerinnungswertenzkurven aus 1955-57 enthielten 22 Kurven, bei denen eine unмотivierte, etwa 1-2 Tage dauernde Erhöhung auftrat, die durch Dosierung bei der Antikoagulantientherapie nicht erklärt werden konnte. Die Erhaltungsdosis zwischen 15 und 30 % wies plötzliche Zacken nach oben bis gegen 60 % auf (Quickwerte). Da die Bindung gewisser Gerinnungsfaktoren wie z.B. des Prothrombins sicher vegetativ gesteuert ist, wurden nach einem auf das vegetative Nervensystem wirkenden Agens gesucht. Es wurden meteorologische Faktoren vermutet, insbesondere der Föhn-eintritt. Es ergab sich, dass die Erhöhung der Gerinnungswertenz mehrere Stunden bis 1 Tag vor Föhneintritt auftrat, um mit dem Einsetzen des Föhn wieder auf die Norm zurückzugehen. Dagegen zeigten 5 weitere Kurven bei pyknischen, vegetativ nicht labilen Frauen keinen Einfluss. Diese Ergebnisse stimmen mit mehreren anderen Arbeiten überein.

(o) TUBERCULOSIS:

H. BREZOWSKY U. H.E. WOLF: VEGETATIVE VERÄNDERUNGEN UND WETTERWIRKUNG BEI LUNGENTUBERKULOSE - Med. Monatsschrift, 10, 690-694, 1958.

Bei der Messung der Körpertemperaturen tuberkulöser Kinder ergab sich im Jahresgang ein Maximum im Frühjahr mit einem allmählichen Abfall ab Mai zu einem Minimum am Jahresende. Der Frühjahrsgipfel entspricht bei sympathikotoner Einstellung dem Jahresgipfel der Tbc, während der Herbst mit vagotoner Einstellung für Sie das günstigere Milieu enthält. Die überlagerten, durch den Wetterstress hervorgerufenen Schwankungen der Körpertemperaturen wurden mit den gleichzeitigen Wetterphasen nach Ungeheuer und Brezowsky verglichen. Es ergab sich eine Steigerung der Körpertemperatur bei den Wetterphasen 4 und 5, also bei meist warmfeuchtem biosphärischem Milieu. Der Föhn hatte auch hier keinen wesentlichen Einfluss. Diese Beziehung wurde in einer nächsten Untersuchung aus dem Jahr 1958 bestätigt.

F. HANSTEIN : KLIMATISCHE FAKTOREN BEI DER BEHANDLUNG DER LUNGENTUBERKULOSE - Archiv. f. physikal. Therapie, 11, 1, 1959.

Je aktiver ein Tbc-Prozess ist, umso weniger ist er für ein Reizklima geeignet. Reizklimatemüssen sehr vorsichtig verordnet werden, wobei Pykniker Höhenlagen noch besser vertragen als Asthener. Optimal ist in den meisten Fällen ein Schonklima, möglichst in einen Raum, wo die zusätzlichen Einflüsse der täglichen Wettervorgänge gering sind.

(p) WEATHER PHASES AND DISEASE:

H. BREZOWSKY : ÜBER DIE RESONANZ VON WETTERVORGÄNGEN IN DER BIOSPHÄRE DES NÖRDLICHEN ALPENVORLANDES - Berichte d.Dt. Wetterdienstes, 54, 75-79, 1959

Die Anwendung des von Ungeheuer angegebenen und von Brezowsky ergänzte Schemas der Wetterphasen wird anhand einer Untersuchung von rd. 40 000 Todesfällen aus München aus den Jahren 1954-57 dargestellt. Sie erbrachten eine signifikante Abhängigkeit von den belastenden Wetterphasen 3 bis 6. Anschliessend wird als Mass der Intensität der biotropen Wirkung der Begriff der "Biotropie-Bilanz" eingeführt, der die Unterschiede in der Verteilung der Wetterphasen in verschiedenen Klimagebieten wiedergibt. Zugrunde lag eine 8-jährige Reihe der Wetterphasen aus Hamburg, Frankfurt und Bad Tölz und damit ein Nord-Südschnitt durch Deutschland. Er ergibt ein Überwiegen der kalte-luftbetonten Wetterphasen im Norden, eine Mittelstellung für Frankfurt und ein Überwiegen der Advektion warm-trockener und warm-feuchter Luft im Alpenvorland. Der Unterschied zwischen Hamburg und Bad Tölz beträgt 10 %, um die die Wettervorgänge an der Küste eine verstärkte biotrope Wirkung infolge ihrer Lebhaftigkeit aufweisen. Im Mittel ergibt sich, dass 60 % des Zeitraums biologisch ungünstige, 40 % biologisch günstige Wetterphasen aufwiesen. Jahreszeitlich am günstigsten ist neben dem Nachwinter bzw. frühen Frühjahr in hohem Masse der Herbst, biologisch ungünstig ist vor allem das Frühjahr und der Frühsommer.

2. CLIMATOTHERAPY:

(a) GENERAL CLIMATOTHERAPY:

W. AMELUNG UND G. BEST: ÄNDERUNGEN VEGETATIVER REGULATIONEN IM VERLAUF DER KURORTBEHANDLUNG - Archiv. f. physikal. Therapie, 11, 1, 1959.

Aufgrund der Kreislaufanalytischen Beobachtungen von Lotz wurde versucht, die komplexe Kurortreaktion zu überprüfen und die Klimareaktionen objektiv zu erfassen. Die Kurreaktion scheint bei vagotonen Patienten später aufzutreten als bei den vegetativ labileren Sympathikotonikern.

CH. CORDES : BEMERKUNGEN ZUR OBJEKTIVIERUNG VON KURERGEBNISSEN - Zeitschr. f. Meteorologie, 13, 16, 106-107, 1959.

Cordes weist nochmals darauf hin, dass die Objektivierung von Kurergebnissen sehr schwierig ist und dass oftmals die notwendige Homogenität bei der Durchführung statistischer Bearbeitungen nur schwer zu wahren ist. Ferner wird darauf hingewiesen, dass weniger das Kurergebnis direkt nach Beendigung der Kur als der Zustand des Patienten einige Monate danach Aussagewert besitzt. Auf die grosse Bedeutung der Gesundheitsprophylaxe durch aktive Gesundheitspflege während Freizeit und Urlaub wird hingewiesen.

F. FUCHS UND G. HENTSCHEL: HÖHENKLIMATHERAPEUTISCHE MÖGLICHKEITEN UND ERFAHRUNGEN BEI NEURODERMITIS CONST.-KRANKEN AUF DEM FICHELBERG - Zeitschr. f. Meteorologie, 13, 16, 116-123, 1959.

Es werden Auswertungen der temporären Heilerfolge in 1130m Höhe vorgelegt, die sich über 1 Jahr erstreckten. Eine Rezitivübersicht zeigt, dass eine längere Rezitivfreiheit gewährleistet ist, als bei normaler Krankenhausbehandlung. Ursache der Heilerfolge ist nicht ein einzelner Faktor, sondern der Akkord des Gesamtkomplexes des gegenüber dem Flachland biologisch günstigeren biosphärischen Milieus. Laufende Messungen der Körpertemperaturen sowie serologische Untersuchungen weisen darauf hin, dass nach 4 Wochen eine echte Höhenakklimatisation erfolgt.

H. GRIMM : ZUR FRAGE DER OBJEKTIVIERBARKEIT DES KUREFFEKTS AN DER SEEKÜSTE - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 94, 1959.

Zur Objektivierung eines Kureffektes kann die sogenannte Flimmermethode angewandt werden. Es werden hierbei in messbarer Weise Lichtblitze gegeben, die bei Steigerung der Frequenz subjektiv als Flimmern oder scheinbar konstantes Leuchten empfunden werden. Die Flimmer-Verschmelzungsgrenze ist abhängig vom Zustand des Zentralnervensystems und damit von der Phase der Ermüdung oder Erholung. Auf die Möglichkeit der Anwendung zur messbaren Erfassung der Wetterfähigkeit wird hingewiesen.

F. HESSE : KLIMABEHANDLUNG AN DER NORDSEE BEI INTOXIKATIONEN DURCH BLEI- U. INDUSTRIEGIFTE UND VERÄNDERUNGEN DES ELEKTROPHORESEBILDES IM BLUTSERUM - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 31-32, 1958.

Es ergaben sich ausser dem Verschwinden der Allgemeinbeschwerden folgende Veränderungen der Laboratoriumswerte: Hämoglobinanstieg und Normalisierung des Hämoglobinstoffwechsels, Rückgang der basophil getüpfelten Erythrozyten, Abnahme bzw. Verschwinden der Koproporphyrinbefunde im Urin

sowie Anstieg der Blutbleiwerte in den ersten 3 Wochen ohne Auftreten von Vergiftungserscheinungen und späterem Rückgang der Bleiwerte in Blut und Urin weit unter die Ausgangswerte.

Hierbei wurde auf zusätzliche Medikamente verzichtet und allein der Klimaeffekt beobachtet.

G. HILDEBRANDT : UMSTELLUNG DES ATEMRYTHMUS IM KURVERLAUF - Arch.f. Physikal. Therapie, 11, 1, 1959.

Während der Kurbehandlung tritt eine Tendenz zur Normalisierung in der Zusammenordnung rhythmischer Funktionen des Organismus auf. Am augenfälligsten kommt sie in der Annäherung des Quotienten aus Puls- und Atemfrequenz an seinen Normalwert 4 zum Ausdruck, aber auch z.B. in der Einordnung der Funktionen in den Rhythmus des biologischen Tages. Der Normalisierungsvorgang der Atemfrequenz vollzieht sich während der ganzen Kur mit Verstärkung in der 2. und 3. Kurwoche. Zu prüfen ist, ob mit ihm auch Veränderungen in der Exaktheit des Atemrhythmus und damit in der Variabilität der Atemperiodendauer erfolgt. Die Messungen ergeben, dass dies der Fall ist, indem die Variabilität mittelgrosse Werte anstrebt.

H. JORDAN : DIE OBJEKTIVIERUNG VON KUREFFekten AUF MEDIKAMENTÖSE TESTREIHEN DURCH DIE MEHRFACHE STREUNGSZERLEGUNG - Zeitschr. f. Meteorologie, 13, 16, 108-110, 1959.

Es wird das Problem diskutiert, inwieweit das Kurgeschehen, als vegetativ-dynamische Erscheinung betrachtet, eine medikamentöse Wirkung verändert. Es ergibt sich die Forderung, dass alle Prüfungen von Medikamenten an Kurpatienten den Kurverlauf einbeziehen, d.h. ausschalten müssen. Es wurden zwei einander ähnliche Strophantin-Kombinationen in je zwei verschiedenstarker Dosierung des Strophantins in ihrer Wirkung auf 6 verschiedene Messgrößen der Hämodynamik innerhalb eines kurzfristigen 1-stündigen Versuchs ermittelt und zugleich der Einfluss eines möglichen Kureffekts auf den Ausfall dieser Prüfungen studiert. Das Ergebnis besagt, dass die Kur den Wirkungsmodus von Kreislaufmitteln signifikant beeinflusst. Der Kureffekt lässt sich bei geeigneter Versuchsplanung mit Hilfe einer mehrfachen Streuungszersetzung auf einfache Weise herausrechnen. Hierzu wird ein Modell angegeben. Der Kurverlauf besitzt einen histiotropen Charakter, der sich bis zur 3. Kurwoche erstreckt und dort einen Umschlagspunkt besitzt. Der histiotrope Verlauf des Kurgeschehens oder seiner Umschlagsphase kann zu Summationseffekten führen, die bei medikamentöser Kombinationstherapie Beachtung finden müssen.

H. JUNGEMANN : NACHWEIS SPEZIFISCHER KLIMAEINFLÜSSE AN DER NORDSEE UND IM HOCHGEBIRGE AN HAMBURGER PATIENTENGRUPPEN - Med. Meteorol. Hefte, 13, 21-25, 1958.

Untersuchungen über Kurerfolge und Kurmisserfolge bei Tbc in den beiden klimatischen Extremen Deutschlands. Dabei gelang es nicht, bei der Untersuchung des Ruhe-Minutenvolumens ähnliche Ergebnisse zu finden wie bei der Beziehung zwischen Vagotonie und Sympathikotonie. Dagegen zeigte eine andere Kreislaufgrösse, der elastische Widerstand, eine gute Beziehung. Er gab nicht nur Unterschiede zwischen Kurerfolgen und Kurmisserfolgen, sondern auch eine umgekehrte Reaktion in den Alpen bzw. an der Nordsee. Für diese Unterschiede bestand aus den Krankheitsbildern der Tbc keine Begründung, so dass zweifellos ein Klimaeffekt vorlag. Es wurden 132 Personen untersucht, 70 im Hochgebirge, 62 an der Nordsee. Gleiche Befunde an der See und im Hochgebirge ergaben sich beim phasenhaften Verlauf der Kurreaktion (Anfangsreaktion, Erholungsphase und Rückkehreffekt). Ebenfalls gleiche Ergebnisse für beide Klimagebiete ergaben sich für die "Normalisierung" des Kreislaufs und der Atmung, deren Einzelmesswerte am Ende der 4. Aufenthaltswoche enger um einen im Normalbereich liegenden Mittelwert lagen als am Anfang der Kur. Ebenfalls gleiche Ergebnisse zeigte der Rückkehreffekt in Form einer einheitlichen "vagotonen Kreislaufeinstellung", die sich deutlich von der Ausgangslage vor der Reise unterschied.

Dagegen zeigte der elastische Widerstand, also das Verhältnis von Pulswellengeschwindigkeit zu arterieller Grundschnwingung, deutliche Unterschiede zwischen den beiden Klimagebieten. Während an der Nordsee fast alle Patienten eine Zunahme des elastischen Widerstands aufwiesen mit einem Maximum in der 2. und 3. Woche, wurde in den Alpen eine Abnahme mit einem grössten Wert in der 3. Woche gefunden. Hier handelt es sich um eine Spezifität der Klimawirkung.

M. KALINOWSKY UND B. SNARKI: EINFLUSS DER KURORTBEHANDLUNG AUF DIE ERHALTUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT ALTERNDER MENSCHEN - Zeitschr. f. Meteorologie, 13, 16, 100-104, 1959.

In der Geriatrie wird bisweilen der Standpunkt vertreten, dass die Reaktionsfähigkeit des Organismus alternder Menschen auf balneologische Reize anders sei als beim jüngeren Menschen, so dass unter Umständen für das Alter von einer Kurortbehandlung abgesehen werden müsse. Die Ergebnisse einer 4-wöchentlichen Kurortbehandlung von 261 geistig und körperlich Berufstätigen beiderlei Geschlechts im Alter von 50-65 Jahren erbrachte den gegenteiligen Beweis. Ein Vergleich der Summe der wegen Krankheit ausgefallenen Arbeitstage je 6 Monate vor und nach dem Kuraufenthalt ergab bei 49 % der Personen eine Abnahme der Morbidität um 74 % sowie eine Abnahme der Summe der Krankentage um 84 %. Nur bei 14 % der Personen wurde eine Zunahme der Morbidität um 45 % und der Summe der Krankentage um 70 % festgestellt.

G.A. LOTZ

: DYNAMISCHE REGULATIONSPRÜFUNG ZUR OBJEKTIVIERUNG VON KURERFOLGEN - Archiv.
f. Physikal. Therapie, 11, 1, 1959.

Die Methode geht vom Regelvorgang aus. Die Fühler biologischer Regler sprechen meist nicht nur auf die Abweichung der Regelgrösse vom Sollwert an, sondern auch auf die zeitliche Änderung der Regelgrösse. Es gibt also keine biologische Grösse, die starr einen bestimmten Wert zeigt, sondern es liegt in dem rückgekoppelten Regelsystem begründet, dass ein ständiges Pendeln um einen Normalwert vorliegen muss. Es ist also eine Regulationsprüfung nötig. Dabei kommt es nicht auf günstige Momentanwerte an, sondern darauf, dass das Regelsystem in Ordnung ist. Zur Prüfung wurden Kreislaufteste vorgenommen. Sie ergaben in den ersten Tagen einer Kur eine Labilität bei schlechter Regulationsfähigkeit, die sich etwa in der 3. Kurwoche verstärkte. Am Ende der Kur tritt eine Besserung der Regulationsfähigkeit ein.

K. LÜHR : OBJEKTIVIERUNG UND OBJEKTIVIERBARKEIT DES KURERFOLGES - Zeitschrift für
Meteorologie, 13, 16, 82-87, 1959.

Lühr stellt mit Recht fest, dass die Balneologische Wissenschaft heute noch nicht in der Lage ist, mit Sicherheit den Kurerfolg beweisend darzustellen. Lühr schlägt vor, sich damit zu begnügen, den "Kureffekt" zu objektivieren und ihn mit dem erwarteten Kurerfolg zu vergleichen. Eine Objektivierung des Kureffekts lässt sich aber trotz wertvoller ärztlicher Erfahrung bei kurzfristiger Beobachtung des Individuums nicht erreichen, sondern nur durch eine während der Versuchszeit nicht veränderliche Versuchsplanung aufgrund eines homogenen statistischen Materials, welches aus einer grossen Zahl vergleichbarer Fälle gewonnen worden ist. Als Beispiel wird ein repräsentativer Patientenkreis von 120 Rheumathikern mit Auswertung von 15 000 Fragebogen mit Befindensangaben während der für jeden beteiligten Patienten gleichförmig durchgeführten Kur angeführt. Aus den verschiedenen Reaktionsmerkmalen wurden ein günstiges und ein ungünstiger Befindensbild ermittelt, die in jeweils einer Kurve dargestellt wurden. Die etwa um den 7. Kurtag beginnenden Besserung erreicht ihren Höhepunkt bei niedrigster Streuung zwischen dem 20. und 25. Kurtag. Der signifikante Umschlagspunkt beider Kurven liegt am 23. Tag. Hiller untersuchte die Beziehung zwischen Moorbad und Befinden und führt die Wirkung des Einzelheilbades auf eine ACTH-Ausschüttung der Hypophyse und damit auf eine Stimulierung der Nebennierenrinde zurück, die sich an einem Kortikoidausscheidungszuwachs von 30-100 % erkennen lässt.

Mit diesen Beispielen zeigt Lühr, dass Kureffekte ohne apparativen Aufwand aus den Angaben der Patienten zu objektivieren sind. Als einfache Testmethode benutzte Lühr die von Wagner entwickelte Methode der kollektiven Körpertemperatur, gemessen an einem Patientengut, welches naturgemäss in jeder denkbaren Beziehung homogen sein muss. Die erste Phase des Kurvenverlaufs reicht bis spätestens zum 10. Kurtag mit einem deutlichen Absinken der Temperatur, die als Eintrittsreaktion bezeichnet wird und von der angenommen wird, dass sie der Adaptionsphase (Jungmann) entspricht. Erfolgt eine Adaption während dieser Phase nicht, so muss medikamentös eingegriffen werden. Die zweite Phase läuft vom 10. bis spätestens 18. Kurtag mit einem zweitem Absinken der Temperatur, die dritte Phase vom 18-23. Tag mit einem schaffem Umschlagspunkt und schliesslich die vierte Phase mit einem erneuten Anstieg der kollektiven Körpertemperaturen vom 24. Kurtag ab. Wie aus dieser Phaseneinteilung ersichtlich, stimmen hier die aus subjektiven wie aus objektiven Kriterien gewonnenen Kurverlaufskurven hervorragend überein. Die Untersuchungen bestätigen ferner, dass die Streuung der kollektiven Körpertemperaturen um einen angenommenen Mittelwert bei den verschiedenen Patientengruppen verschieden sein muss. Die Benutzung der Streuung, d.h. des Labilitätsgrads einer vegetativen Leistung, ist also der Test für einen ungemein sensiblen Vorgang, aus dem sich dann durch weitere Untersuchungen feinere Einblicke in den Kurverlauf und seine Abwandlungen gewinnen lassen.

Hat man eine grosse Zahl von Kurpatienten zur Verfügung, so kann man auch die zu Beginn und am Ende der Kur gemessenen Blutdruckwerte als Test benutzen. Hierbei ergibt sich der Einfluss der biologischen Jahreszeit, besonders der Frühjahrsumschlagzeit auf den Blutdruck und seine Änderung im Laufe einer Kurzeit in Form einer zusätzlichen Blutdrucksteigerung, so dass eine jahreszeitlich gezielte Indikation ratsam erscheint.

Schliesslich wird über hervorragende Erfahrungen mit der physikalischen Kreislaufanalyse nach Wetzler-Boeger berichtet. Die am Krankengut von 30 operierten Mitralklappenstenosen erfassten Veränderungen zeigen eine Senkung des systolischen Blutdrucks, der Pulswellengeschwindigkeit und der Dauer der arteriellen Grundschwingung in allen Positionen, abhängig vom Ausgangswert. Dies entspricht einer Entwicklung in Richtung auf die trophotrope Phase, also die Parasympathikotomie einer vegetativen Situation, wie sie während der Badereaktion ist.

Sichtlich zeichnen sich unter dem komplexen Einfluss der Balneotherapie Reaktionsabläufe ab, welche die Tendenz zu Überleistung in sich tragen. Die Möglichkeit zu einer solchen vitalen Tendenz reaktiver Überleistungen liegt im Ausmass und der Fähigkeit, Leistungsreserven bereitzustellen. Dies ist eine Grundforderung für jedes balneotherapeutische Unternehmen. Der Kurort als "Insel rhythmischer Ordnung" (Hildebrandt) muss diese Leistungsreserven kumulieren und gegebenenfalls auch zum Einsatz im Reaktionsablauf wecken.

A. V. MURALT : DAS HÖHENKLIMA UND SEINE WIRKUNG AUF DEN MENSCHEN - Dr. Albert Wander-Gedenkvorlesung, 1, 7-26, 1958, Verlg. Hans Huber, Bern und Stuttgart.

Die wissenschaftliche Bearbeitung der physiologischen Auswertung grosser Höhen begann erst zu Ende des 19. Jahrhunderts. Das Höhenklima ist durch folgende Abweichung der physikalischen Eigenschaften der Atmosphäre charakterisiert: Abnahme des Luftdrucks, des Sauerstoffpartialdrucks, der Temperatur, der Feuchtigkeit und der Ionisation, sowie der grossen Ionen, Zunahme der Ultraviolettstrahlung. Neben diesen wichtigen Effekten dürfen die Einflüsse kleiner, aber möglicherweise physiologisch wirksamer Mengen von Kohlenoxyd, Stickoxyd und anderer Reaktionsprodukte der Strahlungen und elektrischen Entladungen nicht vernachlässigt werden. Der Einfluss des Höhenklimas kann als Stimulus bezeichnet werden, wobei in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit folgende Reizfaktoren auftreten: geringer Sauerstoffpartialdruck, Entwässerung, UV-Strahlung, tiefe Temperatur, möglicher Weise auch das Vorhandensein kleiner Ionen, von Ozon, Stickoxyd usw. Reizempfänger sind die Haut, die Epithelien des Respirationssystems, die Alveolen der Lunge und der Verdauungstrakt. Die Antwort des menschlichen Organismus auf die Reizwirkungen ist eine doppelte: Erhöhung des Tonus im adrenosympathischen wie im parasympathischen System mit einer allgemeinen Tonuserhöhung im autonomen Teil des Zentralnervensystems.

E. VON PHILIPSBORN : INDIKATIONEN FÜR EINE KLIMAKUR IM GEBIRGE - Zeitschr. f. Meteorologie, 13, 16, 104-106, 1959.

Das Gebirgsklima hat wie jedes andere bestimmte Eigenschaften, auf die der gesunde oder kranke Mensch in bestimmter Weise reagiert. Die Indikationen für eine Klimakur im Gebirge hängen daher weniger von der Art der Krankheit, sondern vielmehr von der Reaktionsweise des Menschen ab. Zum Unterschied von der See mit ihrem Jodreichtum und der hohen Abkühlungsgrösse weist das Gebirgsklima besonders in Tallagen geringe Windbewegung, also kleine Abkühlungsgrösse auf. Ab 1200 m, wo das eigentliche Hochgebirge beginnt, steigt die UV-Strahlung stark an, die Luftdruckerniedrigung regt Atmung und Blutbildung an. Ein besonderer Heilfaktor ist die Jodarmut der Luft. Sensible, magere Menschen mit Überfunktion der Schilddrüse eignen sich daher besser für eine Klimakur im Gebirge, während die dicken, trägen Menschen mit Unterfunktion der Schilddrüse an die See gehören.

L. SCHIRGEL : ZUR OBJEKTIVIERUNG DES GESAMTKUREFFEKTS IM SEEHEILBAD MIT DEM LEISTUNGSPRÜFGERÄT NACH PROFESSOR BÖHLAU - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 91-92, 1959.

Zur Leistungsbeurteilung einzelner Funktionskreise bei der Prüfung therapeutischer Wirkungen beim Kureffekt wurde die Lungenfunktionsprüfung durch Bestimmung des Gasaustauschs bei einer bestimmten Arbeitsleistung und während der Erholungsphase herangezogen. Bei gleichzeitiger Registrierung der Ventilation, von Kreislaufgrössen und Werten des Wärmehaushalts mit dem 6fach-Schreiber könnte das Gerät verbessert und zur Gewinnung von Anhaltswerten des Gesamtkureffekts verwendet werden.

E.-G. SCHULTZE : ÜBER DIE OBJEKTIVIERUNG DER KURERGEBNISSE AN DER SEE - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 88-91, 1959.

Zur Objektivierung der Reizantwort des vegetativen Nervensystems, besonders des Hormon- und Kreislaufsystems auf den Klimawechsel werden herangezogen: Die Veränderungen im Hormonsystem anhand der 17-Ketosteroidausscheidung sowie der Veränderungen an der Zahl der eosinophilen Leukozyten, ferner aus dem Kreislaufsystem die dermatographische Latenzzeit sowie Kreislaufwerte nach Jungmann. Schliesslich werden papierelektrophoretische Untersuchungen der Eiweissfraktionen des Serums angegeben. All diese Untersuchungen ermöglichen Schlüsse auf das Verhalten des Organismus während der Kur, die Reaktions- und Abwehrlage.

Es wird mit Recht darauf hingewiesen, dass sich die vegetative wie die hormonelle Reizantwort des Körpers auf den Klimawechsel mit nicht all zu grossem Aufwand testen und so die Planung und Durchführung einer Klimakur bis zum optimalen Erfolg steuern lässt.

L. SCHULZ : ÜBER EINIGE METEOROLOGISCHE UND BIOLOGISCHE GEGEBENHEITEN DES MITTELGEBIRGSKLIMAS - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 26-30, 1958.

In etwa 400 m NN Grenze zwischen dem Übergangsklima und dem reinen Mittelgebirgsklima. Bei letzterem bedingen niedrigere Temperaturen, niedrigerer Wasserdampfgehalt und seltenere Schwüle eine günstigere thermische Ausgangslage. Im Winter haben die Mittelgebirge meist günstigere Besonnungsverhältnisse mit erhöhter Strahlung vor allem im UV. Die Wälder haben einen eichtigen ausgleichenden und reinigenden Einfluss.

H. WAGNER

: DIE BEEINFLUSSUNG DES ORGANISMUS IM KURORT UNTER DEM EINFLUSS BIOLOGISCHER JAHRESZEITEN, NACHGEWIESEN AM VERLAUF DER KOLLEKTIVEN KÖRPERTEMPÉRATUR - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 95-100, 1959.

Es wird an frühere Untersuchungen angeschlossen, die auf eine jahreszeitlich bedingte unterschiedliche Reaktionslage hinweisen. Es wurden Körpertemperaturmessungen eines klinisch weitgehend homogenen Kurpatientenkollektivs aus dem rheumatischen Formenkreis ausgewertet und die gemessenen Temperaturen in Form ihrer interdiurnen Änderung mit der Sonnenscheindauer verglichen. Für die Einstellung der Körpertemperatur ist sichtlich nicht allein die Lufttemperatur entscheidend, sondern es spielt wahrscheinlich das physische Wetterempfinden eine entscheidende Rolle. Während des Sommerhalbjahres wird im allgemeinen eine hohe Sonnenscheindauer, im Winterhalbjahr dagegen eine geringe Sonnenscheindauer mit einer Erhöhung der Körpertemperatur beantwortet. Dabei wurde die Sonnenscheindauer während bestimmter Tagesabschnitte klassifiziert, so dass ihre Verteilung über den Tag einer bestimmten Wetterentwicklung entsprach. Eine Änderung der Körpertemperatur kann so als eine Reaktion auf eine günstig oder ungünstig empfundene Wetersituation betrachtet werden.

O. ZINK

: DIE THERAPIE METEOROTROPER KRANKHEITERSCHEINUNGEN UND IHRE PROBLEMATIK - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 33-37, 1958.

Zunächst werden die bekannten meteorotropen Krankheitsbilder aufgezählt. Bei medizin-meteorologischen Vorhersagen wird für den Hamburger Bereich mit einer Vorhersagegenauigkeit von 90 % gerechnet. Eine Verbesserung der Vorhersagen kann durch die Berücksichtigung der Reaktionstypen nach Lampert erreicht werden. Hierbei reagieren A-Typen bevorzugt auf Kaltlufteinbrüche, B-Typen mehr auf das Einfließen von Warmluft. Bei der Diskussion besonderer Einflüsse wird darauf hingewiesen, dass die Wirkung der langwelligen Hochfrequenzstrahlung noch nicht geklärt ist. Die Ausschaltung der Wirkung des Aerosols, der Längstwellenstrahlung und der Luftdruckoszillationen könnte nur in Klimakammern erfolgen. Dies scheitert aber an praktischen Möglichkeiten. Leichter ist die prophylaktische Beeinflussung durch Medikamente und Diät. Dabei muss darauf geachtet werden, dass man die Patienten vor ausgesprochenen Warnungen vor den Wettereinflüssen schützt, um psychische Rückwirkungen zu vermeiden.

(b) CLIMATIC HEALTH RESORTS:

W. AMELUNG

: DIE BEDEUTUNG DES KLIMAS FÜR DEN KURORT HEILBAD UND KURORT - 11, 252-257, 1959.

Klimatherapie ist wie BalneoTherapie ein Teil der physikalischen Therapie und unterliegt deren Gesetzen. Klima und Heilquelle prägen gemeinsam einen Kurort. Die moderne balneologische Forschung betrachtet die Einwirkung der balneologischen Verordnungen, also des Gebrauchs der einzelnen Bäder und Trinkkuren als unspezifisch, ohne zu bestreiten, dass einzelnen Ionen und deren Kombinationen in den Heilquellen spezielle und spezifische Wirkungen bei bestimmten Erkrankungen zukommt. Die balneologischen und hydrotherapeutischen Verordnungen affizieren ebenso wie die klimatischen vor allem das Hautorgan.

Klimatische Auswirkung der drei Wirkungskomplexe. Der luftchemische charakterisiert vielfach die Luftgüte. - Das Dosierungsproblem der physikalischen Therapie bei Bäder- und Klimabehandlung ist komplizierter als man denkt. Wichtigkeit der physiologischen Erforschung des Wärmehaushalts. Beim Studium des Zusammenhangs zwischen Körpertemperatur und Lebensvorgang muss man zwischen dem Kern des Körpers und der Körperschale unterscheiden. Kern = homöothermer Teil des Körpers, Schale = der mehr oder weniger auf Schwankungen der Aussentemperatur reagierende übrige Teil. Letzterer Funktion von Oberflächengröße, Hautdurchblutung, Dicke, Fettschicht, Kälteempfindlichkeit, ferner abhängig von Typ und Geschlecht. Jede Verordnung, jeder Klima- und Wetterreiz ist ein Eingriff in das vegetative Gefüge. Vegetative Gesamtumschaltung auf äussere Reize (Hoff) dient sowohl zur Überwindung krisenhafter Zustände als auch zur Leistungssteigerung der Organe. Ob das hypophysenbenachbarten System in der physikalischen Therapie nachhaltig angeregt wird, ist noch ungeklärt (Wiedemann).

Heilquellenwirkung beruht nicht nur auf Gehalt an bestimmten Ionen, sondern auf Spurenelementen, Gasen und physikalischen Eigenschaften des Wassers. Jede Heilquelle ist ein Individuum.

Das Lagelima (Seilkopf) wird nicht nur durch die Höhe über NN geformt, sondern durch die orographische Lage. Charakteristikum des Mittelgebirges ist der Wald als geopsychisches Erlebnis und aufgrund seiner meteorologischen Eigenschaften. Becker: Die Kurorte der westdeutschen Gebirge stehen unter dem Einfluss des maritimen Grossraumklimas Westeuropas. Damann: Nach der Lage zu den Zugbahnen der Tiefs und den häufigsten Hochdruckeinflüssen lassen sich die deutschen Gebirge weiter gliedern, so dass jedes sein eigenständiges Klima hat. Linke: Mittelgebirgsföhn mit Föhnlücken ist ohne Nachteile für das menschliche Befinden.

Ein Heilbad ist dann auch im Winter klimatisch begünstigt, wenn es durchschnittlich oberhalb der Inversion liegt. (z.B. Untersuchung über Badenweiler von Rudloff). Im Januar hat Badenwei-

ler in 36 % aller Fälle eine höhere Mitteltemperatur als Lugano. Knoch: Klimaverbesserung kleinerer Räume durch geeignete Massnahmen: Kurpark! Sauberer: Wertvolle klimatische Eigenschaften der Bäume für das Klima: Strahlungsschutz, Windschutz, Reinigung der Luft, Dämpfung des Lärms, Klimaverbesserung durch Verdunstung, belebende euphorisierende Wirkung des Blattgrüns. Das Dosierungsproblem wird durch die Vielzahl der klimatischen Faktoren schwierig. Schlechtes Wetter für Dosierung leichter verwertbar als gutes, da die Streubreite der meteorologischen Elemente eines trüben Tages 3 %, eines heiteren Tages über 10 % beträgt. (Landsberg).

Schnitt: Zusammenhang zwischen Wetterlage und Erfolg der Badekur in Wiesbaden. Das Frühjahr mit seiner stärkeren Belastung des Vegetativums ist ungünstig. Hildebrandt: Die Festsetzung des Kurtermins geschieht mehr nach äusseren, wenn nicht gar ausschliesslich nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten, während der Frage der wechselnden Eignung des Organismus zur Therapie im Jahresverlauf noch keine Beachtung geschenkt wird. Der ordnende Effekt der Kurbehandlung ist als ein Bestandteil der unspezifischen umstimmenden Wirkung der Therapie aufzufassen. Wichtigkeit der Kurreaktion. Erfassung der Klimareaktionen nach Wetzler und Böger. Untersuchungen von Jungmann. Reklimation = Anpassung nach der klimatischen Kur an das heimische Klima.

Reiz und Schonung: bei beiden gibt es umgekehrt schonende und reizende Faktoren. (z.B. kühler Wind im Sommer = schonend, in der kälteren Jahreszeit = reizend). Kneippkurorte: meist Reizklima, dazu Reiz durch Hydrotherapie = Doppelreizkuren. Auch die Dosierung hydrotherapeutischer Verordnungen ist abhängig von dem jeweiligen Lageklima! Pleiderer: Klimatische Kurorte müssen ein Minimum an schwülen Tagen haben. Juli 1959: in der oberrheinischen Tiefebene 24 - 26 Sommertage, darunter 10 - 16 heisse Tage mit mehr als 35 Grad, in Freudenstadt dagegen nur 11 Sommertage und kein heisser Tag (Schulz).

Bedeutung des Raumklimas in den Badehäusern.

G. HENTSCHEL : BIOKLIMATOLOGIE IM KURORT - Angewandte Meteorologie, 3, 68-74, 1958.

Unter Hinweis auf das von Ungeheuer entwickelte Temperatur-Feuchte-Milieu der Biosphäre wird die Berechnung von graphischen Darstellungen für die physiologisch interessierenden Klimafaktoren angegeben. Als meteorologische Elemente dienen der Dampfdruck und seine interdiurne Veränderlichkeit, die Abkühlungsgrösse und die Sonnenscheindauer. In Abweichung von der bisher üblichen Methode der Ausmessung des örtlichen Klimas im Kurort wird von dem Bezugssystem eines Ortes ausgegangen, der für die Klimabereiche repräsentativ ist, aus welchem der Patient stammt. So z.B. wurde als Bezugsgrösse für die Kurbewertung in Nord-Mittel- und Ostdeutschland Potsdam gewählt. Als Bezugsgrösse für das höher gelegene Süddeutschland wird das Bezugsniveau von etwa 500 m NN (München) vorgeschlagen. Ferner wird am Beispiel des Kurverlaufs in Heiligendamm aufgezeigt, dass z.B. der Heilerfolg des Juckreizes bei Papeln warm-feuchtes Klima verlangt. Am Beispiel des verschiedenartigen Kurverlaufs in verschiedenen Jahreszeiten wird bewiesen, dass sich aufgrund der Jahresrhythmischen Wandlung des vegetativen Nervensystems und der organischen Funktionen zu verschiedenen Jahreszeiten verschiedene Heilverläufe ergeben können. Es wird daher wiederum gefordert, durch Hinzunahme der physiologischen Erfassung des Kurortmilieus das Bioklima der Kurorte zu erarbeiten und von der bisher gebräuchlichen Methode der Beschreibung des Kurortklimas abzugehen.

K. LÜHR U. H. WAGNER: WIRKUNG VON WETTER UND KLIMA AUF DEN KURPATIENTEN IN BAD ELSTER - Mediz. Meteorol. Hefte, 13, 13-19, 1958.

Es wird darauf hingewiesen, wie gross die Gefahr ist, dass im Verlauf einer Kur der Wetterstress sich zur Therapie addiert und so zu Schädigungen führt.

Kurreaktionen:

- 1.) Körperkerntemperatur, Früh- oder Eintrittsreaktion am 5. Kurtag, bei der der Körper mittels gegenregulatorischer Massnahmen eine sinnvolle Adaption an die neue physioko-chemische Umwelt aufbaut und eine neue Akklimatisation gewinnt. Hauptreaktion zwischen dem 19. und 27. Kurtag. Hieraus muss gefolgert werden, dass in Phasen gesteigerter Reagibilität des Kurpatienten Zurückhaltung in der Anwendung von Kurmitteln geboten ist. Bei der Hauptreaktion zeigt eine Untersuchung, dass es zu einer Häufung der Todesfälle zwischen dem 21. u. 25. Kurtag kommt, d.h. in der parasymphatikotonen Phase, während deren sich die Kurreaktion gerade vollendet hat.
- 2.) Jahreszeiteinfluss: Blutdruckwerte zeigen einen hohen Gipfel im Frühjahr, einen niedrigeren im Herbst und Tiefstwerte im Sommer. Die einzelnen Jahre zeigen dabei überlagerte Abweichungen infolge der jahresweise verschiedenen Wetterabläufe.
- 3.) Beziehungen zwischen Sonnenschein und Körpertemperatur: Im Sommer gleichsinniger Verlauf zwischen Sonnenscheindauer und Körpertemperatur, d.h. im Sommer reguliert sich die Körperkerntemperatur unter dem Bedürfnis nach Satten. Umgekehrt steigt die kollektive Körpertemperatur an, wenn die Sonnenscheindauer zurückgeht und sie fällt, wenn die Sonnenscheindauer zunimmt. Dies tritt im Frühjahr und Herbst auf, die Körperkerntemperatur reguliert sich dann unter dem Bedürfnis nach Sonne aus.

- R. NOACK : DIE LUFTHYGIENISCHE SITUATION IN EINIGEN KURORTEN UND ERHOLUNGSZENTREN DER DDR SOWIE HINWEISE FÜR NEUANLAGEN VON KURZENTREN - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 63-67, 1959.

Zunächst wird auf die Erfassung der lufthygienischen Belastung in den bestehenden und vor der Anlage neuer Erholungszentren hingewiesen. Verglichen werden Messungen des mittleren Feinstaubgehalts bei Kondensationskernen der Luft mit einem Radius von 10^{-4} bis 10^{-7} cm. Die geringste Kernzahl der verglichenen Orte hat Heringsdorf (Ostseeküste) mit 6000 pro ccm. Der gleiche Wert wurde in Heiligendamm in der Mecklenburger Bucht gefunden. Höhenlagen im deutschen Mittelgebirge (Brocken) wiesen 8000 Kerne/ccm auf; Wernigerode, im Mittelgebirge liegend, wies 10000 Kerne/ccm auf. Wie günstig eine industriefreie Grossstadtrandlage sein kann, zeigt Berlin- Buch mit 14000 Kernen/ccm. Seine Verhältnisse sind günstiger als die von Bad Liebenstein, einem kleinen Badeort mit Industrieansiedlung, welches 20000 Kerne/ccm aufweist. Zum Vergleich wird schliesslich als typische Industriestadt Chemnitz (Sachsen) mit 100 000 Kernen/ccm angeführt. Am Beispiel von Bad Liebenstein lässt sich zeigen, wie ungünstig sich eine wenn auch kleine örtliche Industrie dann auswirken kann, wenn die Industrie bezogen auf die Hauptwindrichtung im Luv der Stadt aufgebaut wird.

- L. SCHIRGEL : AKKLIMATISATIONSSTUDIEN IM SEEHEILBAD HEILIGENDAMM - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 93, 1959.

Für eine optimale Therapie im Seeheilbad und für analytische Betrachtungen von Kurreaktionen sind Kenntnisse über die Akklimatisationsvorgänge notwendig. Aus diesem Grunde werdenseit 1956 bei etwa 20 Patienten während der 4-6wöchigen Kur Vitalkapazität, Kreislauf, Schlaf, akrale Wiedererwärmungszeit und Stoffwechsel untersucht. Bei der Auswertung der Befunde ergeben sich auch Beziehungen zu den Vorgängen der Akklimatisation. Es wurde eine Beendigung der funktionellen Anpassung und Einstellung in der 3. Woche gefunden.

- K. SEIFERT : STAATLICHE MASSNAHMEN ZUM SCHUTZE DES KLIMAS IN KURORTEN - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 75-77, 1959.

Seifert erläutert anhand der für das Gebiet der DDR herausgegebenen Verordnung über Kurorte, Erholungsorte und Sanatorien die einzelnen Gebiete, auf denen durch staatliche Aufsicht die Heilmittel und die bioklimatischen Eigenschaften eines der Erholung dienenden Ortes geschützt werden müssen.

- L. TRAUNER : KLIMAKURORT - KURORTKLIMA - Zeitschrift für Meteorologie, 13, 16, 17-21, 1959.

Unter einem Klimakurort wird ein Ort oder Gebiet verstanden, in welchem als Hauptfaktor ein Heilklima besteht und entsprechende Einrichtungen zur Durchführung von Klimakuren vorhanden sind. Als Heilklima wird ein dynamisches Gleichgewicht der meteorologischen Elemente innerhalb der physiologisch optimalen Grenzen definiert, welche sich in der Praxis auf die Abkühlungsgrösse, auf das Klimagefühl und die Sonnenscheindauer beziehen. Je nach der Art des Heilklimas und je nach dem Zweck und den Einrichtungen des betreffenden Orts kann ein Heilklima für Urlaub-Erholungs- oder Heilorte nutzbar gemacht werden.

Unter Kurortklima wird das spezifische lokale Milieu eines Kurortes verstanden. Je nach dem vorherrschenden Naturheilmittel kann ein Moorklima, ein Schwefel-, Jod- usw.-Milieu bestehen, von dem angenommen wird, dass es im dynamischen Synergismus aller Kurortfaktoren eine vielleicht noch zu wenig beachtete Rolle spielt. Die Konzentrationen der Wirkstoffe liegen dabei im biologisch wirksamen Bereich, jedoch unterhalb der Schädigungsgrenze.

Für die zahlreichen Variationen des jugoslawischen Klimas werden Beispiele aufgezeigt und die physiologisch optimalen Werte für verschiedene jugoslawische Klimlagen angegeben.

- H. ZENKER : DIE BEDEUTUNG DES LOKALKLIMAS FÜR KURANLAGEN AM BEISPIEL EINER TUBERKULOSE-HEILSTÄTTE - Zeitschrift für Angewandte Meteorologie*, 13, 16, 11-14, 1959.

In Übereinstimmung mit W. Mörikofer wird auf die grosse Bedeutung der Variationen des Lokalklimas in Kurorten hingewiesen, z.B. auf das Lokalklima der Kuranlagen, Liegewiesen, Liegehallen usw., welche mit "Kurklimate" bezeichnet werden. 2 Untersuchungen über den Vergleich der Schlaf-tiefe und des Hustenreizes an einer im Tal bzw. an einem Südosthang gelegenen Heilstätte ergeben auffällige Unterschiede. Schlechter oder unruhiger Schlaf trat in der oberhalb des Tals gelegenen Heilstätte nur in 2/3 der Fälle auf wie bei der im Tal liegenden Heilstätte. Der Anteil der Kranken mit besonders starkem Hustenreiz war im Tal fast dreimal so gross wie 70 m oberhalb desselben.

Ferner wird auf den wesentlichen Unterschied in der Wärmeempfindung zwischen den Krankenzimmer und der Liegehalle und auf die vielfältigen Möglichkeiten der Dosierung von Klimareizen hingewiesen, die mit der Anwendung der Variationen des Lokalklimas für die Therapie möglich sind.

*) Zeitschrift für Meteorologie = Ztschr. f. Angewandte Meteorologie.

Innerhalb desselben Landschaftsklimas können aufgrund der Unterschiede im Lokalklima die klimatischen Reizwirkungen an verschiedenen Stellen eines eng begrenzten Gebietes so verschieden sein, dass gegebenenfalls eine weitere Spezifizierung der Indikationen erforderlich ist. Dies wird am Beispiel mehrerer Tuberkuloseheilstätten in verschiedenen Höhenlagen und Expositionen in Bad Berka und Umgebung (nördliche Ausläufer des Thüringer Waldes) aufgezeigt. Es wurden für die Zeit eines Jahres die Lufttemperatur und relative Feuchte registriert und hieraus der Dampfdruck im Abstand von 2 Stunden berechnet. Die Höhenlage der verschiedenen Messstellen schwanken zwischen 300 und 380 m NN. Sie repräsentieren teils ebenes, parkantiges Gelände, wie es in den meisten Landschaften vorkommt wie auch lokalklimatisch typische Lagen des niederen Mittelgebirges, wobei eine Station auf einem bewaldeten Bergrücken 70 m oberhalb der Talsohle liegt, eine weitere in Südhanglage 60 m über Tal und zwei weitere Tallagen, und zwar nur wenig oberhalb der Talsohle. Die Unterschiede in den Monatsmitteltemperaturen betragen nur wenige Zehntel, in der täglichen Amplitude dagegen bereits bis zu 2 Grad, bei extremen Wetterlagen bis zu 3,6 Grad. In der relativen Feuchtigkeit ergeben sich im Jahresablauf geringe Unterschiede, der Mittagswert jedoch schwankt um 4-7 Prozent. Die mittlere Amplitude des Dampfdrucks im Jahresmittel variiert um 0,5 mmHg Quecksilber.

Im Tagesgang der Temperatur treten in extremen Fällen sehr hohe Unterschiede auf mit Differenzen bis zu 7 Grad. Im Mittel betragen sie zu einzelnen Jahreszeiten bis zu 3,8 Grad. Die relative Feuchtigkeit zeigt tägliche Unterschiede an den einzelnen Messstellen bis zu 10 %. Beim Dampfdruck treten Tagesdifferenzen in extremen Fällen bis zu 3 mmHg auf.

Insgesamt ergibt die Untersuchung lokalklimatische Differenzen von einer Größenordnung, welche in der Lage ist, die Therapie in verschiedenartiger Weise zu beeinflussen, zumal, wenn man berücksichtigt, dass die Therapie zu einem nicht geringen Teil in einer Freiluftliegekur besteht.

Section D: URBAN BIOCLIMATOLOGY

Es wird ein Bewertungssystem als Hilfe bei geländeklimatischen Aufnahmen in Form einer Schätzungsskala beschrieben, in die Sonnenschein, Niederschlag, Sicht, Wärmegefühl, Bodenzustand und globale Charakteristik des Wetters für den Aufenthalt eines Erholungssuchenden Menschen in der Natur eingehen, und hieraus ein Darstellungsverfahren entwickelt, in dem die expositions-klimatische Bonität enthalten ist. Die Methode wird vor allem neuerdings für die Bewertung der Lage einer schon bestehenden Ortschaft und der Lage für die Gründung einer Siedlung angewandt.

PART V

COSMIC BIOCLIMATOLOGY

(1960)

Section A : General cosmic bioclimatology

Section B : Special cosmic bioclimatology

Section C : World literature

PART VI

PALEO-BIOCLIMATOLOGY

(1960)

Section A : General paleo-bioclimatology

P A L E O - B I O C L I M A T O L O G Y
Section A: General paleo-bioclimatology

PALAEOBOTANICAL RECORDING OF CLIMATIC
CHANGE IN THE QUATERNARY OF EUROPE.

by

Dr. W.H. Zagwijn (Netherlands) *

I. I N T R O D U C T I O N

It is a well-known fact, that during the Quaternary, which embraces the last million years of the earth's history, the climate changed repeatedly from warm to cold and the reverse. During the cold phases, called Glacials, extensive ice-sheets developed in the Northern hemisphere, melting down during the following periods of warmth, the so-called Interglacials. Though there is no unanimity of opinion as to the exact number of successive ice-sheets in Europe, it can be assumed that there must have been at least three or four. Opinions differ particularly as regards the number of older Glaciations, which is easy to understand, as evidence of earlier ice-coverings (boulder-clays, typical form of the landsurface, etc.) has been obliterated by following glaciations. Only in a few places, perhaps, may such evidence have been preserved and even then it might be open to various interpretations. Likewise our knowledge of Interglacials based on direct evidence in formerly glaciated areas (e.g. weathering and soil-formation between two different boulder-clays) becomes more scanty as we descend the time-scale.

Fig. 1 represents the greatest extension of ice-sheets in Europe. Direct evidence of successive glaciations and de-glaciations will not be found in the areas outside the boundaries of the ice-cover. Here other indicators of past climate will have to be found.

Often characteristic disturbances in the sediments are found, which the specialist can recognize as pointing to the former presence of a perennially frozen soil, like that existing at present in the arctic tundra regions. On the other hand more favourable climatic conditions will be indicated, for instance, by soils which the pedologist can recognize as having originated under a cover of a warmtemperate forest. Especially the study of fossils and their climatic meaning in the non-glaciated areas has led to a better understanding of the complex history of the changing climate during the Quaternary. Many kinds of fossils have proved to be useful in this respect, though many of them occur only in limited quantities or in sediments formed under special conditions. Thus land-snails, fresh-water molluscs, foraminifera and vertebrates have yielded important information on the climate of the past. Also plant-remains have proved to be useful. Fruits and seeds as well as fossil leaves have furnished information on the climate in many sites, and it was soon recognized that during the Interglacials the vegetation in Europe was entirely different from that of the Glacials. Broadly speaking, during the Interglacials the same vegetation flowered as today, while many plants now occurring in the tundra-regions and the alpine mountain-belt have been found to flower during the Glacials; trees and shrubs familiar in interglacial deposits, however, have disappeared (lit. 50, 16, 45, 46).

Like most fossils of animals, the plant-remains mentioned above have been found in a fossil state under special conditions only, often in minor quantities. Of wider application in the study of Quaternary climate is therefore a fairly new palaeobotanical, the pollen-analytical method, originated by Lenart von Post (34). This method can be applied for sediments of highly varying modes of origin and preservation, only very small samples are needed, and pollen being small, large quantities can be counted, making a statistical treatment possible. Hence pollen-analysis is also known as Pollen-statistics.

The pollen-analytical method relies in the first place on the fact that the outer membranes of pollen-grains and spores consist of a very resistant organic substance, which can be preserved for many millions of years, if withdrawn from the oxydative influence of the air. This may be the case in all kinds of sediments of lake-bottoms, peat-bogs, shallow sea, river backswamps, etc. Furthermore pollen and spores are in many species of plants produced in enormous quantities, especially in plants which are pollinated by air, and this pollen can be easily determined as to its origin (8), (9). The pollen-rain thus produced can spread over vast distances and it is known from extensive recent measurements (7,10) that the pollen content in the

* Geological Survey, Spaarne 17, Haarlem, The Netherlands.

air reflects satisfactorily the composition of the vegetation of a considerable area surrounding the spot of sampling. Finally the small dimensions of pollen and spores (about 10 - 150 microns) permit the extraction of a sufficient number of individuals from very small samples (of about 1 cc) to make a statistical treatment possible.

In short the technique is as follows (for full information see lit. 10). By chemical treatment the pollen and spores are extracted from the original sample. Under the microscope a number of at least 200 individuals in routine work, and about 1000 in special work, is counted. The percentages of the various groups are calculated. These values from one sample yield a pollen-spectrum. Several spectra from successive levels can be represented in a graph, which is called a pollen-diagram. From the changes in the various curves of the pollen-diagrams conclusions can be drawn as to the change of vegetation during the formation of the sediments under observation. A closer sampling-distance and a higher number of pollen-grains per sample result in more detailed information on the changes of the plant-cover. At least part of these changes often prove to be climatically controlled; thus conclusions about climatic changes can be drawn from the pollen-diagrams.

The present paper will give some examples of reconstructing the climate in the Quaternary of Europe, especially by pollen-analytical studies. It does not purport to give an account of the vegetational and climate changes during the entire Quaternary, nor will all different regions be dealt with. Our only purpose will be to indicate the way in which the problems can be tackled and what difficulties may arise. For more detailed information on the Quaternary vegetational and climatic history of Europe the reader may be referred to lit. (11), (16), (50), (46), (29), (31), (32).

The examples will be divided into a few groups. Often it is possible to reconstruct the climatic changes in the past in a qualitative way, to say whether in an area the climate became cooler or warmer, wetter or drier. Some results of this kind will be dealt with first. In some cases it has even been possible by prolonged research to give certain indications as to the quantitative climatic changes which took place in certain phases. In this connection we shall deal with some examples of geographic regional variations of the vegetation in a given period, which point to climatic differences between adjoining regions. These latter examples are all drawn from the last 12.000 years of the earth's history, which is due to the fact, that from older deposits the number of investigations in Europe is not yet large enough to permit the construction of such maps, whereas the number of pollen-analytic investigations from the youngest deposits is already much greater, and for instance in Central Europe amounts to over a thousand. In the same area the number of pollen-analytically investigated localities from the whole of the older Quaternary, a period about a hundred times as long, will be about half this number.

II. SUBDIVISION OF THE QUATERNARY IN WESTERN EUROPE

In table I the climato-chronological subdivision of the Quaternary in Western Europe (Netherlands) has been summarized. It serves a double purpose. The first is to show especially by pollen-analytical and other palaeontological research, how, a more complicated picture of the climatic history of the Quaternary has been achieved than was first thought to exist. The reader will note that the number of COLD PHASES is assumed to be at least six, which number should be compared with the three or four known EXTENSIONS OF ICE-SHEETS in Europe. Especially from the Earlier Part of the Quaternary palaeontological methods have given more details than could be recognized from other evidence (lit. 52, 44, 28, 50).

The second purpose of this table as compared with table II is to give an orientation into the rather intricate nomenclature used for the Quaternary period. It is now more or less common usage to use different nomenclatures for different regions, while the object is of course eventually to attain one scheme of subdivision for Europe. However, this aim has not been achieved yet. Well-known is Penck and Bruckner's (33) subdivision (table II), having four glaciations in the Alpine region; formerly it was thought that it would also serve the purpose of an uniform subdivision. In table I a tentative correlation of the Western-European sequence and the three younger glacial phases of Penck and Bruckner has been given, but it is quite impossible as yet to assign to the oldest Alpine Glaciation (Gunz) its proper place in the Western-European Scheme. Besides in Western Europe a higher number of cold phases is known now, which is also the case in other regions, and according to some investigators also in the Alps (6), (36), (50).

III. SOME EXAMPLES OF QUALITATIVE CLIMATIC EVALUATION OF PALAEOBOTANICAL DATA

Our first example will be a type of fossil flora, which has been found in many deposits of Eastern, Central and Western Europe. It is the so-called "Dryas-Flora" lit. (30), (45), (46), (27), (12), (13), (15). It consists of megascopic remains (leaves, seeds, fruits) of plants now found, at least for the greater part, far from the localities where the fossils occur. Several species, such as *Saxifraga oppositifolia* L., small willows (*Salix polaris* Wahlenb., *Salix herbacea* L., *Salix retusa* L., *Salix reticulata* L.), and several species of mosses, are restricted at present to the arctic and high alpine regions of Europe. Other species, commonly found in

this flora are less restricted in their occurrence, but still point to rather cold climatic conditions (*Polygonum viviparum* L., *Betula nana* L.). *Dryas octopetala* L. itself, which gave the name to the fossil assemblage, at present occurs most frequently in the arctic tundra as well as in the alpine vegetation, but can also occur in places with more favourable climatic conditions, for instance in Carinthia, where it grows together with mediterranean trees, showing how independent *Dryas octopetala* is as regards temperature (23).

The pollen-diagrams from sites with a *Dryas*-flora show the same features as those from the present tundra-regions (17). So it seems that the find of a *Dryas* flora points to a former climate resembling the present arctic and upper alpine climate. There are, however, some difficulties. Several waterplants are frequently met with, which do not exist in these regions at present, and require higher temperatures. Wessenberg-Lund (48) explained this by pointing out that the higher altitude of the sun in our latitudes has resulted in a higher temperature of the shallow lakes than is the case at present in the arctic zone with its low altitude of the sun. Waterplants, therefore, would be unsuitable as indicators of the macro-climate. Iversen (23) has shown, however, that a close study of the present northern and alpine distribution of the waterplants does not confirm Wessenberg-Lund's conception, according to him waterplants are very good indicators of climatic conditions, indeed. Especially the fact, that during the period of growth the days are longer in the north, counterbalances the low altitude of the sun, and the total climatic requirement is comparable for living waterplants in the alps on one hand, and the arctic on the other, notwithstanding the difference in altitude of the sun. Thus, according to Iversen, the presence of warmth-loving waterplants in some fossil *Dryas*-florae may indicate a more favorable climate than prevailing now in the true arctic region.

Another group of plants, the presence of which in the fossil *Dryas* florae is not in accordance with the assumption of true arctic conditions, consists of typical Steppe-plants (22), (23), (13), (15). Their occurrence may especially be conditioned by the lack of competition from other plants, especially trees.

To sum up, it seems that the kind of vegetation during the periods of the fossil *Dryas*-florae much resembled that of the present tundra, but there were differences, which might point to less severe climatic conditions, as prevailing there now. *Dryas*-florae are well-known from the Last Glaciation in many parts of Europe, but have also been found in deposits of the two preceding Glacials: Saale (Riss) and Elster (Mindel).

Our next example will be the vegetational development of a typical Interglacial, the Eemian (see table I), as it is known from many pollen-diagrams from sites all over Western and Central Europe (26), (49), (50), (5), (46), (37). Though there are minor variations, the main trends of vegetational developments during this Interglacial are always the same in the entire region. The Interglacial sediments overlies deposits often containing a characteristic *Dryas*-flora from a period when the area was devoid of trees. Then follows a phase of birch-forest (*Betula*) as the first phase of re-afforestation initiating the Interglacial sequence. It is followed by Pine (*Pinus silvestris* L.), which soon attains a dominating position. Warmth-loving trees, like elm (*Ulmus*) and oak (*Quercus*) appear and their values in the pollen-diagram increase as we proceed to higher levels, until they have attained a dominating position. Hazel (*Corylus*) develops strongly, and finally hornbeam (*Carpinus*), spruce (*Picea*), and fir (*Abies*) make their appearance. Apparently the trees, which had disappeared in the preceding Glacial from the area north of the Alps, re-immigrated from their areas of refuge when the climate improved and forests could thrive again in the previously barren land. It is a well-known fact, that the thermophilous trees must have survived the extreme cold of the Glaciations in refugia of the great European mountain chains, and could spread from these refugia when temperatures rose. Depending on the rate of migration and the distance of the refugia of different species, some species could reach Western and Central Europe more quickly than others. Even during the extremest cold, birch and pine grew North of the alps and it is easily understood that they were first to arrive. The order of arrival of the other, often more thermophilous species varies in different Interglacials and had not been directly influenced by the climate, but has depended on the rates of migration of the various trees.

Once having immigrated in a certain area North of the Alps, however, a species could only develop if climatic conditions favoured its reaching a dominating position in the forests.

In the first half of the Eemian temperatures increased constantly and swiftly and the occurrence of several exotic waterplants (*Brasenia purpurea* Michx., *Dulichium spathaceum* Rich., *Aldrovandia vesiculosa* L.) points to higher summer and winter temperatures than in our days (26). It seems that temperatures reached their maximum when oak and hazel had reached their maximum extension and hornbeam had just immigrated.

In continuing our account of the vegetational history of the Eemian, we can state, that some time after its immigration hornbeam increased considerably in number and dominated the forests. At the same time spruce increased slightly. Afterwards, during the last part of the Interglacial sequence, broadleaves were suppressed by conifers and first spruce and fir dominated the landscape while - later pine and birch characterized the vegetation. Finally the vegetation opened up again, and forests were replaced by heaths and tundra-like vegetation and the Interglacial cycle had come to an end.

This sequence of vegetational development points to a fall in temperatures ever since the hornbeam phase of the Interglacial. Already in the hornbeam-phase winter-temperatures were lower than before, as is shown among others by the increase of spruce. Later temperatures decreased further, and the spruce-fir phase can be climatically compared with the present boreal zone of Europe. Still later more or less tundraic conditions were restored. The vegetational and climatic development of the Eemian Interglacial can serve as a model for all other Central-European Interglacials, as has been pointed out by, amongst others, Selle (38) and Iversen (24). The fundamental succession of dominant trees in an Interglacial cycle is, according to these authors: birch - pine - mixed oak - forest - hornbeam - spruce and fir - pine and birch. The second half of the Interglacial cycle shows an increase of heath owing to continued leaching of the soil on account of increased precipitation.

Iversen (24) gave a good scheme of the Interglacial cycle and its vegetational, pedogenic and climatic development (fig. 2). During the preceding cold (the cryocratic stage) with formation of unstable soils and solifluction in the greater part of Europe, a poor and hardy flora occurred, characterized by the frequency of species of plants requiring a prolonged snow-cover in winter. Then the temperature rises, often in an oscillating way. Immense areas with raw, basic or neutral, mineral soils are left behind in the areas just released by the receding ice-sheet, as well as in the regions where strong solifluction used to prevail. At this stage, the protocratic, a great vegetational succession commenced, with a flora of its own, adapted to tolerable climatic conditions, a basic or neutral soil reaction and above all, adequate light. Competition by shade-producing species was only slight. Thus plants from the Steppes, the Mediterranean, the Atlantic coast and the Alps and Arctic regions could thrive together. This flora thus developed at the very beginning of each Interglacial cycle, and was suppressed when with rising temperatures the forests became denser. The phase of optimal forest-development may be called the mesocratic stage. It is characterized by a mixed oak forest, hornbeam or beech forest, and strong competition between the species. The last phase, the telocratic stage, shows a decline in temperature, strong leaching of soil and formation of acid podsoils. Heath and bogs develop extensively because of increased precipitation. This stage is followed by the next cryocratic stage, when the previously formed podsoils are removed by renewed solifluction.

As a third instance of a vegetational change which can be translated qualitatively in terms of a changing climate, we shall discuss the behaviour of Common Ivy (*Hedera helix* L.) in pollen-diagrams from part of the Holocene of Western Europe, again according to Iversen (ref. (19), (20), (25)). The part of the Holocene in question comprises the Atlanticum (= pollenzone VII - about 5500 - 3000 BC) and the Subboreal (= pollenzone VIII - about 3000 - 7000 BC). According to Iversen (25), the values of *Hedera* show in most areas higher values for zone VII than for zone VIII (fig. 3). In Ireland, however, *Hedera* increases in zone VIII. As pointed out by Iversen, the general decrease in *Hedera* after zone VII points to a lowering of winter-temperatures, in other words to an increase in continentality. In Ireland, an extremely oceanic region, winter-temperatures remained, even during zone VIII, above the critical threshold value, below which the flowering of *Hedera* is hampered. It should be noted, however, that according to others (42) the decrease in *Hedera* in subboreal times is due to human interference, as man is supposed to have used ivy as a fodder plant. This shows what unexpected difficulties may arise in translating palaeobotanical data into terms of changing climate and other environmental factors.

IV. SOME QUANTITATIVE ESTIMATES OF CLIMATIC CHANGE BASED ON POLLEN-ANALYTIC STUDIES.

Often it is possible also to give an approximate quantitative evaluation of climatic change in the past, on the basis of pollen-analytic data. There are, however, several complications, which especially in Europe, prevent such evaluations from being more than rather rough estimates. As a basis of comparison the present behaviour of plants should always be taken, but it must be said that as yet exact knowledge of the climatic demands of the more common species of trees in our area is fairly scanty. Firbas, in his excellent book on the Post-Glacial forest history of Central Europe (11) has dealt very critically and intensively with our commonest trees and the way in which their present distribution is limited by climatic or other factors. It appears, among others, that man's strong interference often makes it impossible to reconstruct the natural boundaries of occurrence of our trees, and this in many cases prevents an exact comparison with climatological data. Moreover, as Firbas points out, the history of migration of a species often conditions its present distribution more than climate does. In other words, if a certain species is lacking in for instance Denmark or the Netherlands, this does not necessarily mean that the climate in those areas is not suitable for its growth, but it may be absent because it has not had enough time to immigrate from the far distant refuges, where it survived the severe cold of the Last Glacial period. Therefore a careful evaluation of the history of the immigration of a certain species in the near past is necessary; here pollen-analysis may give much information. The influence of man on the growth of trees can also be demonstrated by this method (11), (19), (25), (42), (47), (51). From all such data an impression can be obtained as to whether a geographic boundary of a tree has been strongly influenced by human action especially in historic times; whether it is of very young age and may change in future by further migration independent of cli-

matic change; or whether a boundary has existed for many thousands of years. In the latter case it may be possible to demonstrate a correlation with some climatic factor, while other environmental factors may also have played a role. From Firbas' book (11) it can be seen that the climatic requirements of a few trees only is yet from their behaviour sufficiently known, in order to make quantitative climatic evaluations possible from pollen-diagrams. Even then, however, several climatic causes may be responsible at the same time for a change in the frequency of a certain tree. As a first example to illustrate this, the behaviour of spruce (*Picea excelsa* Lam.) may be discussed. Fig. 4 shows the localities with mean pollen-values of spruce higher than 5% (black dots), during the last 2500 years in Central Europe. They are compared with the -3° winter isotherme (dotted line) and the dry areas having an annual precipitation of less than 550 mm (shaded areas). From this it follows that the main re-partition of this tree falls outside the dry areas and inside the areas with an average January-temperature below -3° . Another example is given in fig. 5. In these maps the mean pollen-values of three kinds of trees (pine, oak and beech) are given for three successive stages of the Holocene. It is shown that pine occurred frequently in the rather dry north-eastern areas (cf. fig. 4), and was very scarce in the oceanic west. Oak shows a reverse picture: it is more abundant in the west, and scarce in the relatively dry regions. Beech shows a very similar behaviour, but only in the youngest stage. In the two preceding stages this tree, which does not wander very easily, was still immigrating into Central Europe, and it could only spread during the youngest stage, when it was firmly settled. The maps clearly show this as well as the fact that beech is an oceanic tree. Moreover, it can be seen from the two maps of oak and beech from the youngest stage, that the expansion of beech in the south-west took place at the cost of oak, which can be explained from their ecology, the more light-demanding oak being replaced by shade-tolerant beech.

The northern boundaries of many trees in Europe are thermically conditioned, and often it is the decreasing summer-temperature which prevents their extending still farther north. Thus, for instance, the northern boundary of pine (*Pinus silvestris* L.) largely coincides with the 12° July-isotherm (11) and it can be inferred that fossil finds of this tree indicate that the summer-temperature was at least as high as that. Another example is the classical comparison made by Andersson (3) between the present northern boundary in Sweden of hazel (*Corylus avellana* L.) and the re-partition of fossil hazelnuts dating from a period of about 4000 - 2000 B.C. (fig. 6). During this latter period, the northern boundary of hazel was situated well north of the present one, and Andersson was able to calculate a decline of summer-temperature of at least 2° since that time.

A feature which can also be traced by means of pollen-analysis, is the northern boundary of forest. In Scandinavia the northern boundary of the birch-forest, where it is bounded by the open landscape of park-tundra and tundra, seems mostly to coincide with the 10° July-isotherme. In recent pollen-samples from the boundary of the forest it is observed that north of the boundary of the birch-region, the amount of herbaceous pollen increases considerably. Quite similar pollen-spectra are known from the deposits containing tundra-plants of the last Glacial in Western Europe (see above). It can be assumed that during the transition from the last Glacial to the present warm period, the forest-boundary shifted from the far south (it must have been situated as far south as Southern France during the maximum cold) to Scandinavia, passing Western Europe. It was in the so-called Late Glacial Stage, which lasted from about 11,000 - 8,000 B.C., that this event took place. What is more, from many pollen-diagrams of these regions it has appeared that the forest-boundary must have shifted towards and backwards several times during this period, before moving definitely to the North (23), (17). To illustrate this, the reader is referred to fig. 7. It shows a pollen-diagram from a locality in Jutland, published by Iversen (23). The right hand part gives, by means of stippling and shadowing, the percentages of herbs, the left hand part indicates the amount of trees and shrubs. Only three kinds of trees and shrubs, which are more or less cold-resistant are present: willow (*Salix*), birch (*Betula*) and pine (*Pinus*). It is seen that in some zones the amount of herbs is relatively high (Ia, Ic, III), whereas in others (Ib, II, IV) the percentages of trees and shrubs increase. These changes can be translated into terms of vegetation and climate in the following way (23). Zones Ia and Ic had a tundra-like very open vegetation, there being only few small shrubs of birch and willow, in a landscape devoid of trees. In the intervening zone Ib tree-like birches immigrated and the landscape became a park-tundra. This means that the climate improved during this zone, and that summer-temperatures, having been well below 10° in Ia, increased and in Ib, when the vegetation resembled the present forest-line, attained about 10° . In Ic, however, temperatures dropped again strongly. In zone II, forest invaded the area, and besides birch, pine was also abundant. The summer-temperature was now well above 10° , and even 12° , as pine was evidently prosperous. In zone III the landscape became open once more, but evidently the drop of temperature was not strong enough to re-establish a tundra. As Iversen points out, the character of the vegetation was that of a park-landscape: an open vegetation alternating with groups of trees and shrubs, and it can be assumed that summer-temperatures dropped to about 10° . In Zone IV the area was re-afforested again, now definitely, marking the beginning of the strong rise in temperature of the Postglacial, the warm phase which we are still living in.

Iversen in his excellent analysis of the Late-Glacial vegetational and climatic conditions

(23) discussed these problems much more elaborately than we could here, and from a very thorough analysis of many species of plants and their present climatic demands, he could draw even more precise conclusions than might appear from the synopsis given here. It should be noted that according to Iversen, summer-temperatures in zone II in Denmark, were most probably higher than 12° , as has been concluded from the composition of the forests. This is evident from the presence of several species of waterplants and some terrestrial herbs, which according to their present distribution in the North and in the Alps, require about 13° to 14° in summer. Trees requiring such temperatures not being present in the forests is not due to the climate preventing their growth, but to the fact that their re-immigration had not taken place yet, whereas aquatic plants are dispersed more quickly and could re-appear earlier.

Besides summer-temperatures, also winter-temperatures are important climatic data, but as Iversen (23) points out, it is very difficult in the Late Glacial to trace plants, the occurrence of which is limited by the winter-temperature only. Some species however furnish some information, either pointing to a maximum of winter-temperature (fig. 8), or to a minimum.

Iversen has also pointed out, that the occurrence of many species of plants characteristic of the Late Glacial, is conditioned not so much by climate as by other environmental factors. Especially the presence of raw basic soils and the very favourable light conditions in the open landscape, combined with sometimes rather good thermal conditions, led to the establishment of many species now growing as pioneer-plants and steppe-plants (21), (22).

The occurrence of many steppe-plants (e.g. *Ephedra*) in the Late Glacial has often been considered as a sign of thermal continentality then prevailing. But, as Iversen points out (23), for these plants it is light, which is the decisive factor stimulating their occurrence, and conditions of light were extremely favourable in the Late Glacial, when there was little competition with shady forest-trees. It seems, however, that precipitation was in general lower in the Late Glacial, and this might have promoted the growth of "steppe-plants", but on the other hand the increase in heath (especially consisting of *Empetrum*) in zone III points to an increase in oceanicity in the second half of the Late Glacial period. Fig. 9 shows, how in the Netherlands during zone III, the values of *Empetrum* were higher in the neighbourhood of the sea than more inland, thus illustrating the oceanic character of this species.

As a last example, showing a somewhat different quantitative approach of climatic change, may serve a pollen-diagram by Lona (28), (44), (52) from a Lower Quaternary sequence at Leffe (Northern Italy). This deposit was formed roughly speaking 1,000,000 - 500,000 years ago. The pollen-diagram (fig. 10) shows a number of vegetational changes, which evidently point to alternating warmer and cold phases. Trees which in this area are bound to a cool climate are represented in the right hand side of the pollen-diagram by grey shading. All other trees represented totally by a white area, are more or less warmth-loving. By comparing the changes noticeable in this pollen-diagram with data from various altitudes in this mountainous region, Lona was able to indicate at what heights various vegetations corresponding with those, which left their traces in the pollen-bearing sediments of Leffe would thrive at present. This yielded the curve at the extreme right hand side, which is a climatic curve, indicating the altitude of the present corresponding vegetation. The locality is situated at 400 metres. This kind of curve is comparable with other types of palaeo-climatic curves, such as curves of depression of snowline.

Special attention should be paid to the fact that genera like *Tsuga*, *Carya* and *Pterocarya* are still present in these Early Pleistocene deposits. The former two are restricted now to East-Asia and North-America, the latter to the Caucasus and East-Asia. During the time preceding the Quaternary many such genera of East-Asian and North-American occurrence grew in present-day Europe (lit. (39), (40), (41)). The successive Pleistocene Stages of cold in this continent repeatedly have driven the warmth-loving flora southwards, which movement was checked by the east-west running mountain-chains and the Mediterranean. Successively a large number of warmth-loving trees died out in this way, whereas in North-America and China with mountain barriers running north-south they could migrate freely up and down the valleys and escape from extinction (35). In the warm phases of the Early Pleistocene a limited number of these exotic and previously numerous genera still occurred in Europe. They became extinct somewhat later in the course of the Quaternary, whereas the bulk had already died out during the first cold phase of the Quaternary.

This paper has not aimed at giving a thorough treatment of all the problems concerning the translation of palaeobotanical data into climatic ones, and it might be that in the discussions many difficulties have not been mentioned. It will have served its purpose, however, if it has given at least some insight into the methods and lines of thought, which Palaeobotany uses in unravelling the climatic history of the earth's last million years.

V. REFERENCES

1. ANDERSEN, Sv.T. : New Investigations of Interglacial Fresh-Water Deposits in Jutland. A Preliminary Report. - Eiszeitalter u. Gegenwart. 8, 181-186, 1957.
2. ANDERSEN, Sv.T., de Vries, Hl. and Zagwijn, W.H.: Climatic change and radiocarbon dating in the Weichselian Glacial of Denmark and the Netherlands. - Geol. en Mijnb. 39, 38-42, 1960.
3. ANDERSSON, G. : Hasseln i Sverige fordom och nu. - Sverig Geol. Unders afk. Ser. C.a. 3, 1902.
4. BRELIE, G.v.d. and Rein, U.: Die Interglazialbildungen im niederrheinischen Diluvium. - Der Niederrhein 19, 3/4, 63-68, 1952.
5. BRELIE, G.v.d. : Die pollenstratigraphische Gliederung des Pleistozäns in Nordwestdeutschland. 2. Die Pollenstratigraphie im jüngeren Pleistozän. - Eiszeitalter u. Gegenwart. 6, 25-38, 1955.
6. EBERL, B. : Zur Gliederung und Zeitrechnung des alpinen Glazials. - Z. deutsch Geol. Ges., 80, 1928.
7. ERDTMAN, G. : An Introduction to Pollen Analysis. - Waltham, Mass. 1-239, 1943.
8. ERDTMAN, G. : Pollenmorphology and Plant Taxonomy - Angiosperms (An Introduction to Palynology I) - 1-xll + 1-539, 1952.
9. ERDTMAN, G. : Pollenmorphology and Plant Taxonomy. - Gymnosperms, etc. (An Introduction to Palynology II), 1-151, 1956.
10. FAEGRI, K. and IVERSEN, Joh.: Textbook of Modern Pollen Analysis. Copenhagen, 1-168, 1950.
11. FIRBAS, F. : Waldgeschichte Mitteleuropas I. - Jena, 1-480, 1949.
12. FLORSCHÜTZ, F. : On a Dryas-bearing deposit in the Netherlands. - Proc. Kon. Ak. v. Wet. 30, 34, 1927.
13. FLORSCHÜTZ, F. : The Flora of the Eemian and the Tubbantian (The Excavation at Velsen, 119). - Verh. Kon. Ned. Geol. en Mijnb. Gen. Geol. Ser. XVII, 2. Velsen-Dryas, 1957.
14. FLORSCHUTZ, F. : The Subdivisions of the Middle and Young Pleistocene up to the Late-Glacial in the Netherlands, England and Germany, mainly based on the results of Paleobotanical Investigations. - Geologie en Mijnbouw. 19, 245-249, 1957.
15. FLORSCHUTZ, F. : Steppen und Salzsumpfelemente aus den Floren der letzten und vorletzten Eiszeit in den Niederlanden. - Flora, 146, 489-492, 1958.
16. GODWIN, H. : The History of the British Flora. - Cambridge 383, 1956.
17. HAMMEN, T. van der : Lateglacial flora and periglacial phenomena in the Netherlands. - Leidse Geol. Med. XVII, 71-183, 1951.
18. HAMMEN, T. van der : Dating and correlation of periglacial deposits in Middle and Western Europe. - Geol. en Mijnb. 14, 328, 1952.
19. IVERSEN, Joh. : Landnam i Danmarks Sten alder. En pollen analytisk Undersøgelse over det første Landbrugs Indvirkning paa Vegetationsudviklingen. Danm. geol. Unders R II, 66, 1941.
20. IVERSEN, Joh. : Viscum, Hedera and Ilex as climate Indicators. - Geol. Fören. Förh. 66, 774, 1944.
21. IVERSEN, Joh. : Planten vækst, Dyreliv og Klima i det Senglaciale Danmark. - Geol. För. Stockh. Förh. 69, 67-78, 1947.
22. IVERSEN, Joh. : Steppeelementer i den senglaciale Flora og Fauna. - Medd. D.G. For. 12, 1951.
23. IVERSEN, Joh. : The Late Glacial flora of Danmark and its relation to climate and soil. - Danm. Geol. Unders II rk. 8, 87-119, 1954.
24. IVERSEN, Joh. : The bearing of glacial and interglacial epochs on the formation and extinction of plant taxa. - Uppsala univ. Arsskr. 1958, 6, 210-215, 1958.

25. IVERSEN, Joh. : Problems of the Early Post-Glacial Forest Development in Denmark. - Danmarks Geol.Unders.Ser.IV, 4, 3, 1-32, 1960.
26. JESSEN,K. and Milthers,V.: Stratigraphical and Paleontological studies of Interglacial fresh-water deposits in Jutland and Northwest Germany. -Danm.Geol.Unders IIRk.48, 1-379, Atlas, 1928.
27. KLIMASZEWSKI, M., SZAFAER, W., SZAFRAN, B. et URBANSKI, J.: Flora dryasowa Kroszienku nad Dunajcem. - Biul.Panstw.Inst. Geol. 24, 1-86, 1950.
28. LONA, F. : Contributi alla storia della vegetazione e del clima Nella Val Padana. Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Leffe (Bergamo). - Atti Soc.St.Sc.Nat, 123-178, 1950.
29. LÜDI, W. : Die Pflanzenwelt des Eiszeitalters im nördlichen Vorland der schweizer Alpa. - Veröff.Geobot.Inst.Rübel-Zürich 27 Heft, - 208, 1953.
30. NATHORST, A.G. : Spätglaziale Süßwasserablagerungen mit arktischen Pflanzenresten in Schonen. - Geol.För.Forh. 321, 1910.
31. OVERBECK, Fritz : In: Geologie und Lagerstätten Niedersachsen.Band 3:Das Känozoikum Niedersachsens. Abteilung 4, 1950.
32. PANNEKOEK, A.J. : Geological History of the Netherlands. - the Hague, 1-147, 1956.
33. PENCK, A. and Brückner,E.: Die Alpen im Eiszeitalter, 1906/09).
34. POST, L.von : Om skogsträdspollen i sydsvenska torfmesselagerföljder(föredragsreferat). - Geol.Fören.Stockh.Förh. 38, 384, 1916.
35. REID, Cl. and Reid, E.M. : The Pliocene Floras of the Dutch Prussian border: mededel. v.d. Rijksopsp. van Delftst. 6 1915, 1-178, 1915.
36. SCHAEFER, I. : Die donauaiszeitlichen Ablagerungen and Lech und Wertach. - Geol. Bavarica, 19, 1953.
37. SELLE, W. : Beiträge zur Mikrostratigraphie und Paläontologie der nordwestdeutschen Interglaziale. - Jp.Reichsst.Bodenf. 60, 197-235, 1941.
38. SELLE, W. : Gesetzmäßigkeiten im Pleistozänen und holozänen Klimaatblauf. - Abh.naturw.Ver.Bremen. 33, 259-290, 1953.
39. SZAFAER, W. : Flora pliocenska Kroszienska nad Dunajcem I (general part) Pof. Akad.Umiej.Wydz.Mat.-Przyr. Rozpr. 72, Dział B 1946. (ser.III,32) 1, 1-162, 1946.
40. SZAFAER, W. : Pleistocene Stratigraphy of Poland from the floristical point of view. - Ann.Soc.Bot.Pol. 82, 1, 1953.
41. SZAFAER, W. : Pliocenska Flora okolic Csorsztyna jej stosunek do Plejstocenu. - Inst.Geol.Prace tom XI Warszawa, 1-238, 1954.
42. TROELS-SMITH, J. : Ivy,Mistletoe and Elm.Climate indicators, Fodder Plants.-Danmarks Geol.Unders Ser.IV 4, 4, 1-32, 1960.
43. VENZO, S. : Geomorphologische Aufnahme des Pleistozäns (Villafranchien-Würm) im Bergamasker Gebiet und in der östlichen Briunza:Stratigraphie Palaöntologie und Klima. - Geol.Rundschau-Bd.40 Heft 1, 109-125, 10 Abb., 1952.
44. VENZO, S. : Stadi della glaciazione del "Donau" sotto al Günz nella serie lacustre di Leffe (Bergamo-Lombardia). - Geologica Bavarica 19 S, 74-93 München, 1953.
45. VLERK, I.M.v.d. en Florschütz, F.: Nederland in het ijstijdvak (De geschiedenis van flora, fauna en klimaat, toen aap en mammoet ons land bewoonden).- 1950, 1-287, 1950.
46. VLERK, I.M.v.d. en Florschütz, F.: The Palaeontological base of the subdivision of the Pleistocene in the Netherlands. - Verh.Kon.Ak.Wet.le Reeks Deel 20, 2, 1-58, 1953.
47. WATERBOLK, H.F. : De praehistorische mens en zijn milieu. - Thesis, Groningen,1-153, 1954.
48. WESENBERG - LUND, C. : Om Limnologiens Betjødning for Kvartaergeologien,saerlig med Hensyn til postglaciale Tidsbestemmelser og Temperaturangivelser. - Geol.Fören.Förh. 3, 1909.

49. WOLDSTEDT, P., REIN, U., SELLE, W.: Untersuchungen an nordwestdeutschen Interglazialen.-Eiszeitalter u.Gegenwart. 1, 83-96, 1951.
50. WOLDSTEDT, P. : Das Eiszeitalter - II Europa, Vorderasien und Nordafrika im Eiszeitalter. - 1-438, Stuttgart, 1958.
51. ZEIST, W.van : Pollen-Analytical Investigations in the Northern Netherlands, with special reference to Archaeology. - Thesis, Utrecht 1955. Also: Acta Bot.Neerl. IV, 1, 1955.
52. ZAGWIJN, W.H. : Vegetation, Climate and Time-correlations in the Early Pleistocene of Europe. - Geol. en Mijnb. 19, 233-244, 1957.

Schemes of subdivision of the QUATERNARY of Europe on the basis of alternating cold and warm phases.

TABLE I

According to Van der Vlerk and others (1957) - Western Europe

warm phases	cold phases	Tentative correlation with the Alps
Holocene	Weichselian	= Würm
Eemian	Saalian	= Riss
Hoxnian	Elsterian	= Mindel
Cromerian	Menapian	
Waalian	Eburonian	
Tiglian	Praetiglian	

TABLE II

According to Penck & Bruckner (1909) - Alpine Regions

Postglacial (Holocene)	(warm - melting down of glaciers)
Würm	(cold - extension of glaciers)
Riss-Würm	(warm - melting down of glaciers)
Riss	(cold - extension of glaciers)
Mindel-Riss	(warm - melting down of glaciers)
Mindel	(cold - extension of glaciers)
Gunz-Mindel	(warm - melting down of glaciers)
Günz	(cold - extension of glaciers)

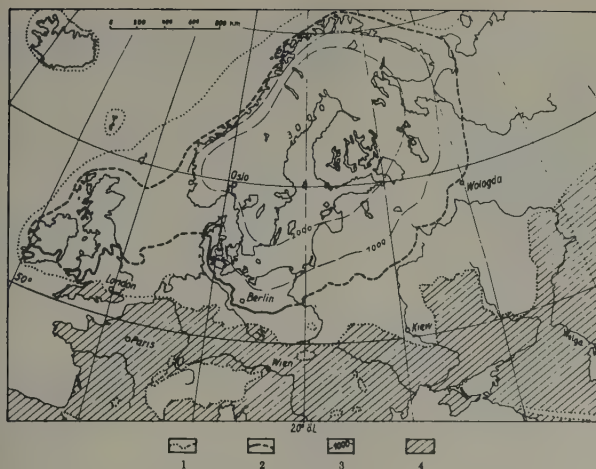


Fig. 1 The extension of land-ice in Europe during successive Glaciations

- 1 = Maximum extension of the glaciers
 - 2 = Boundary of the glaciers of the Last Glaciation
 - 3 = Thickness of land-ice during the Last Glaciation
 - 4 = Area, which never has been covered by land-ice
- (According to Woldstedt (50), with permission)

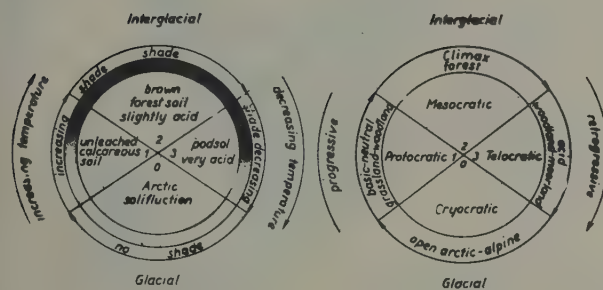


Fig. 2 Scheme of changes during an Interglacial cycle, according to Iversen (24) (with permission).

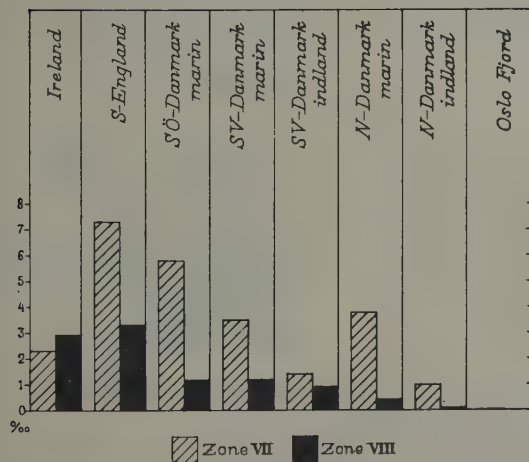


Fig. 3 Pollen frequency of common ivy in two zones of the Holocene in various regions. According to Iversen (25), with permission.



Fig. 4 Mean pollen-frequencies of spruce in the Holocene zone IX (about 700 B.C. - 1,000 B.C.), as compared with the January-isotherme of -3° (dotted line) and the dry areas (shaded areas: less than 550 mm rainfall per year) of Middle Europe. Spruce occurs frequently only within the -3° winter-isotherme. The dry areas are being evaded. From Firbas (11), with permission.

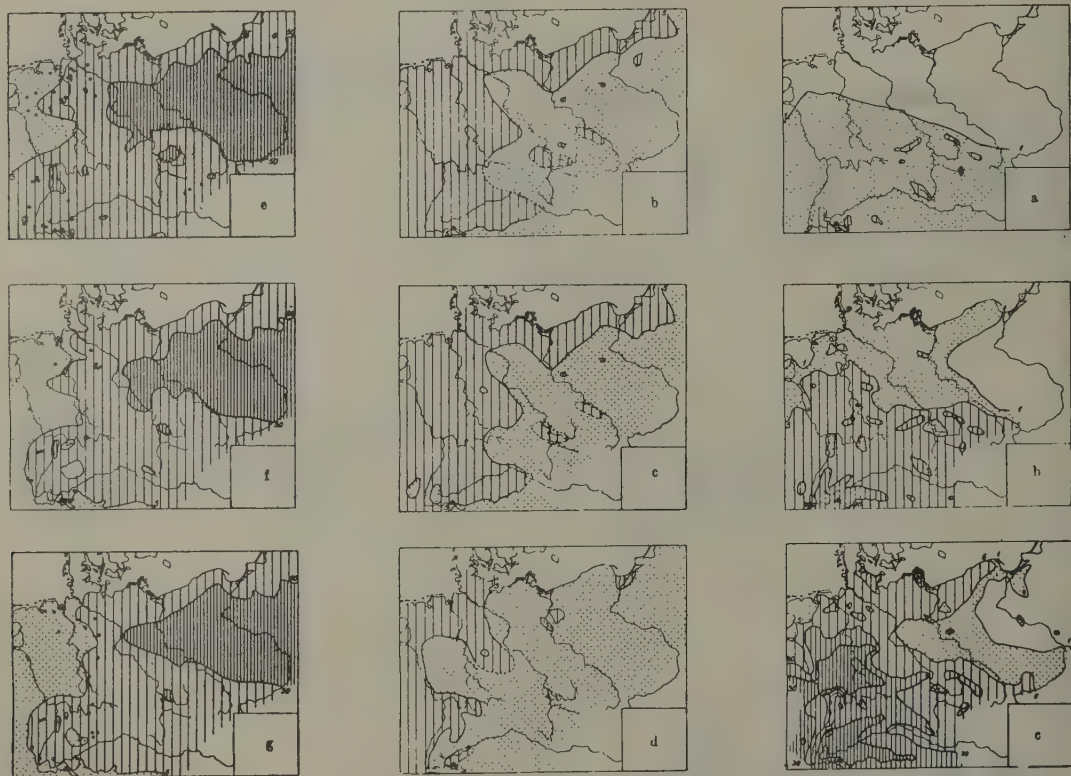


Fig. 5 Mean pollen-frequencies of pine, oak and beech in three successive Holocene phases. Vertical columns from left to right: pine, oak and beech. Horizontal columns from top to bottom: Atlanticum (about 5,000 - 3,000 B.C.); Subboreal (about 3,000 - 700 B.C.); Subatlanticum (about 700 B.C. - present). Dotted: less than 5%; wide and less wide shading: 5 - 50%; very narrow shading: more than 50%. From Firbas (11) with permission.



Fig. 6 Map showing the distribution of the hazel in Scandinavia at the time of about 4,000-2,000 B.C. (dots), and at the present day (shading). From Godwin (16) with permission.

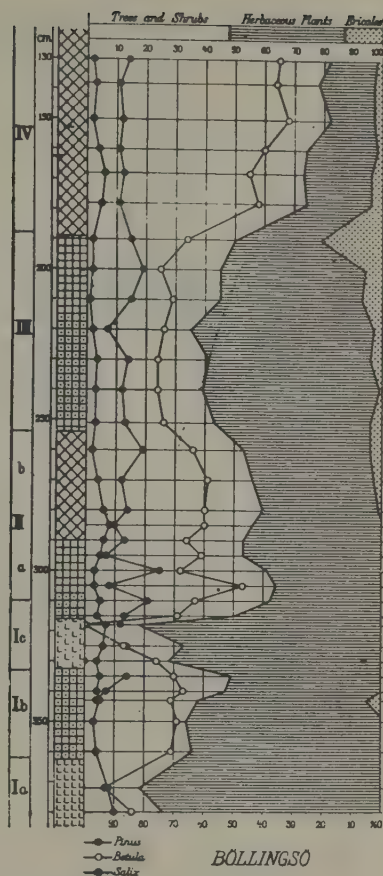


Fig. 7 Pollen-diagram from the Late Glacial lake-deposits, dating from about 11,000 - 8,000 B.C., at Bøllingsø (Denmark). The third vertical column from the left indicates the lithology of the lake - sediments. From Iversen (23) with permission.



Fig. 8 Distribution of *PleurospERMUM aUSTRIACUM* ssp. eu-aUSTRIACUM in Europe. Broken-line: -2° January-isotherme. Open circles: fossil finds from the Late Glacial in Denmark. Dots: present occurrences. The present occurrence of this plant is limited to areas with a mean winter-temperature below -2°C . From Iversen (23) with permission.



Fig. 9 Percentages of heather-like plants in the Netherlands at the end of the Late Glacial (about 8,500 B.C.). High values occur near the coastal regions. From Van Der Hammen (17) with permission.

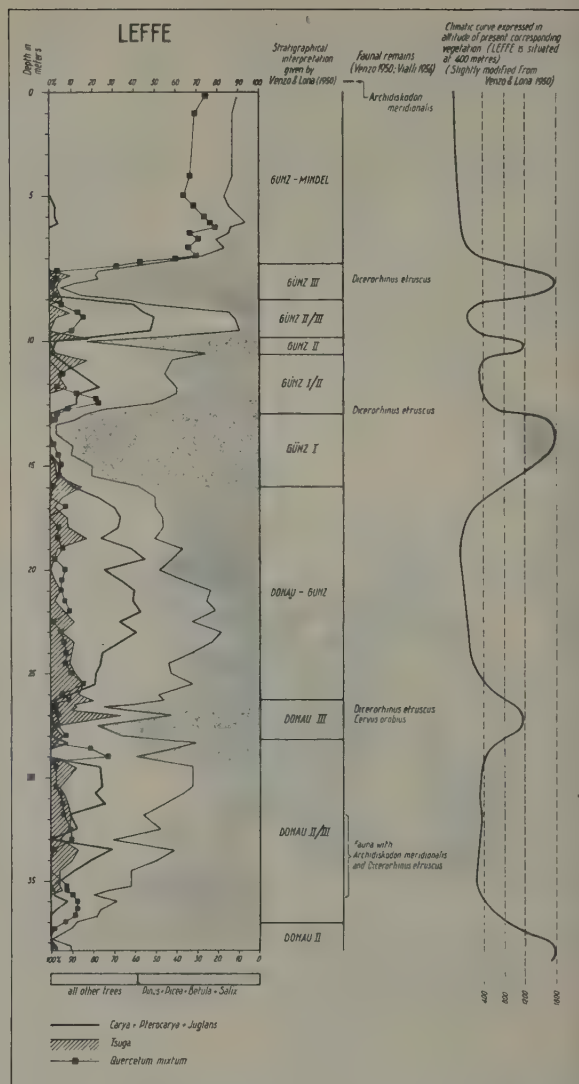


Fig. 10 Pollen-diagram of the Early Pleistocene sequence at Leffe (Italy). According to ref. 52.

Section B : World literature

PART VII

MISCELLANEOUS BIOCLIMATOLOGICAL DATA

Scientific Committees of the Society
Symposia or Congresses
Bioclimatological Stations and Institutions
Requests from Members
Requests from non-members
Book Reviews
International Organizations
Advertisements

(1960)

Section A : Scientific committees of the Society

1. Reports
 - a. Allergic diseases
 - b. Ecological climatography
 - c. Instrumentation
 - d. Ionisation of the air
 - e. Nautical bioclimatology (general-, cargo bioclimatology)
 - f. Chemical tests
 - g. Tropical bioclimatology
 - h. Solar Radiation
2. Literature

- Mr. C.F. KELLY, University of California, Department of Agricultural Engineering, Davis, Calif, U.S.A.
- Mr. E.H. KIDDER, Associate Professor, Department of Agricultural Engineering, Michigan State University, East Lansing, Michigan, U.S.A.
- Prof. Dr. R. KNAPP, Botanisches Institut der Universität, Bismarckstrasse 16, Giessen, GERMANY.
- Prof. Dr. M. KONČEK, Institut de Meteorologie de l'Université Komensky, Trnavská cesta 1, Bratislava, CZECHOSLOVAKIA.
- Dr. I.H. KORNBLUEH, The American Institute of Medical Climatology, 1618 Allengrove Street, Philadelphia 24 P.A., U.S.A.
- Ing. V. KREČMER, C.So., Forest Research and Game Management Institute, Zbraslav-Strnady, CZECHOSLOVAKIA.
- Mr. K. LANGLO, World Meteorological Organisation, Avenue de la Paix, Champagne Rigot, Geneve, SWITZERLAND.
- Mr. A. LEA, Locust Control Research, Department of Agricultural Technical Services, Private Bag 223, Pretoria, UNION OF SOUTH AFRICA.
- Mr. H. LEMONS, Chief, Geophysics Branch, Environmental Sciences Division, Army Research Office, Washington 25, D.C., U.S.A.
- Prof. W.V. MACFARLANE, The John Curtin School of Med. Research, Dept. of Physiology, The Australian National University, Box 4, G.P.O., Canberra, AUSTRALIA.
- Mr. M.G. McDOWELL, U.S. Department of Agriculture, Animal Husbandry Research Division, Beltsville, Maryland, U.S.A.
- Dr. D. MINARD, Naval Medical Research Institute, Nat. Naval Med. Centre, Bethesda 14. Md., U.S.A.
- Mr. K.J. MITCHELL, D.S.I.R., Private Bag, Palmerston North, NEW ZEALAND.
- Dr. H. MONOD, Director, Centre National de la Recherche Scientifique, 41 Rue Gay-Lussac, Paris, FRANCE.
- Mr. G.D. MORISON, North of Scotland College of Agriculture, Mariachal College, Aberdeen, Scotland, GREAT BRITAIN.
- Mr. W.H.M. MORRIS, Purdue Farm Cardiac Project, Ag. Hall Annex, Purdue University, Lafayette, Indiana, U.S.A.
- Prof. Dr. R. MUHLEISEN, Universität Tübingen, Forschungsstelle Weissenau, (146) Weissenau krs. Ravensburg, GERMANY.
- Dr. W. NAEGELI, Eidg. Anstalt f.d. forstliche Versuchswesen, Birmendorf, Zurich, SWITZERLAND.
- Mr. J.E. NEWMAN, Agricultural Experiment Station, Purdue University, Lafayette, Indiana, U.S.A.
- Mr. J.P. NICOLAS, Institut Français d'Afrique Noire, Université de Dakar, Dakar, MALI.
- Mr. P.F. NOBLE, Department of Agriculture, Dukuhia Soil Research Station, Private Bag, Hamilton, NEW ZEALAND.
- Prof. Dr. V. NOVÁK, Président de la Commission Bioclimatology, Jugoslávská 109a, Brno, CZECHOSLOVAKIA.
- Dipl.Ing. E. OBERLAND, Deutscher Wetterdienst, Medizin Meteorologische Beratungsstelle, Wannacker Str. 7, Oberstdorf (Bavaria), GERMANY.
- Mr. W.C. PALMER, United States Weather Bureau, Washington 25, D.C., U.S.A.
- Prof. A. DE PHILIPPIS, Directeur Centro di Sperimentazione Agricole e Forestale, Casella Postale 9079, Roma, ITALY.
- Dr. Z. PIEŠLAK, Państwowy Instytut, Hydrologiczno - Meteorologiczny, nl. Podsesna 61, Warszawa 32, POLAND.
- Prof. Dr. med. H. PFLEIDERER, Director, Institut f. Bioklimatologie und Meeresheilkunde, Univ. Kiel, Westerland, Sylt, GERMANY D.D.R.
- Prof. R.B. PLATT, Emory University, Atlanta 22, Georgia, U.S.A.
- Dr. D. PORTMAN, The University of Michigan Research Institute, Meteorological Laboratories, Ann Arbor, Mich., U.S.A.
- Dr. Ing. B. PRIMAULT, Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt, Zurich, SWITZERLAND.
- Dr. W.O. PRUITT JR., Box 282, College, Alaska, U.S.A.
- Dr. R.C. RAINEY, Anti Locust Research Centre, 1 Princes Gate, Kensington, London S.W. 7, GREAT BRITAIN.
- Dr. R. REITER, Physikalisch Bioklimatische Forschungsstelle, Partenkirchner Str. 38a, Farchant (066), GERMANY.
- Dr. E.T. RENBOURN, Director Experimental Establishment Clothing and Stores, c/o R.A.E., Farnborough, Hants., GREAT BRITAIN.
- Mr. S.J. RICHARDS, Director National Building Research Institute, P.O. Box 395, Pretoria, UNION OF SOUTH AFRICA.
- Mr. G.W. ROBERTSON, Director Plant Research Institute, Canada Dept. of Agriculture, Ottawa, CANADA.
- Mr. P.F. ROBINSON, 118 So. Lynbrook Road, Del Air, Maryland, U.S.A.
- Prof. N. ROBINSON, Solar Physics Laboratory, Israel Institute of Technology, P.O.B. 4910, Haifa, ISRAEL.
- Prof. Dr. Ing. A. RZYMKOWSKI, ul. Nowowiejska 28/8, Krakow, POLAND.
- Dr. L. SCHULZ, Deutscher Wetterdienst, Medizin-Meteor. Beratungsstelle, Braunlage, Harz., GERMANY.

- Mr. K.H. SCUTTE, Department of Botany, University of Cape Town, Private Bag, Rondebosch, Cape Town, UNION OF SOUTH AFRICA.
- Dr. K.H. SIMON, Director Institut f. forstliche Meteorologie, Schickler Str. 5, Eberswalde, GERMANY.
- Prof. Dr.L. SMOLIK, Laborator pro Pedologii, Karlova 3, Praha 2, CZECHOSLOVAKIA.
- Dr. K. SPURNY, Chechoslovak Academy of Science, Institute of Physical Chemistry, Machova 7, Prague 12, CZECHOSLOVAKIA.
- Prof. A. SURZINTZ, University of Illinois, Urbana, Ill., U.S.A.
- Dr. D.E. TSURIELL, Kirjat Shmuel, Haneziwstreet 13, Haifa, ISRAEL.
- Mr. J.R. WALLIN, Plant Disease Reporting Section, 102 Botany Hall, Iowa State University, Ames, Iowa, U.S.A.
- Mr. C.G. WEBB, Dept. of Scientific and Industrial Research, Building Research Station, Bucknalls Lane, Garston, Natford, Herts., GREAT BRITAIN.
- Dr. F.W. WENT, Director Missouri Botanical Garden, 2315 Tower Grove Avenue, St. Louis 10, U.S.A.
- Dr. H. WENZEL, Max Planck Institut für Arbeitsphysiologie, Dortmund, GERMANY.
- Prof. Dr. K. WEZLER, Institut f. Animalische Physiologie, Ludwig Rahn Strasse 14, Frankfurt a. Main, Sud., GERMANY.
- Prof. Dr. W.R. VAN WIJK, Lab. of Physics and Meteorology, Duivendaal 2, Wageningen, NETHERLANDS.
- Inž. D. ZACHAR, c/o Vydavatelstvo Slovenske Akademie Vied, Bratislava, CZECHOSLOVAKIA.

M I S C E L L A N E O U S B I O C L I M A T O L O G I C A L D A T A

Section A: Scientific Committees

LIST OF MEMBERS OF THE COMMITTEE OF ALLERGIC DISEASES (1 JULY 1960)*
(classified by country)

ARGENTINE

Dr. L. HERRAIZ BALLESTERO, Montevideo 1250, Buenos Aires.
Dr. G. RUIZ MORENO, Libertad 1626, Buenos Aires.

AUSTRIA

Dr. M.I. HALHUBER, Med. Univ. Klinik, Tempelstrasse 11, Innsbruck.

BELGIUM

Dr. J. DUCHAINE, 102 Avenue Emile de Becco, Brussels.
Dr. J. JAMAR, 52 Boulevard de la Cambre, Brussels.

BRASIL

Dr. P. DIAS DA COSTA, Rua S. Salvador 84, apto 403, Largo do Machado, Rio de Janeiro.

CANARY ISLANDS

Dr. C.R. GALIVANES, Instituto Canario de Medicina Regional, Calle de Canalejas 39, Las Palmas.

CANADA

Dr. ELZEAR CAMPAGNA, Botany Department, Faculty of Agriculture, Ste-Anne-de-la-Pocatiéré,
Quebec.
Dr. F. GREGOIRE, Dept. of Clinical Research, Inst. Lavoisier, 5757 Rosemount Blvd., Montreal 36.

CZECHOSLOVAKIA

Dr. I. PAVLIK, Luňákovice 441, Praha.

DENMARK

Prof. P. BONNEVIE, Universitetets Hygiejniske Institut, Blegdamsvej 21, København Ø.

EIRE

Dr. J.L. ENGLAND, 168 Stillorgan Road, Donnybrook, Dublin.

FRANCE

Dr. J. TABAET, Rue de Grenelle 165, Paris 7.
Prof. Dr. P. URBAIN, 71, Rue du Cardinal Lemoine, Paris V.

WEST GERMANY

Dr. H. MICHEL, Städt. Krankenhaus Westend, II Med. Klinik und Poliklinik der Freien Univ.
Berlin, Spandauer Damm 130, Berlin-Charlottenburg 9.
Dr. V. RUPPERT, Schildergasse III, Neumarktpassage, Köln.

GHANA

Prof. J.F.V. Phillips, Fac. of Agriculture, Univ. College of Ghana, Legon, Accra, Ghana,
West Africa.

* Compiled by Dr. D. Ordman: The South African Inst. for Medical Research, Hospital Street, P.O.B. 1038, Johannesburg, Union of South Africa.

GREAT BRITAIN

- Dr. J.A. CROCKET, Baird Street Hospital (Asthma Clinic), 35 Baird Street, Glasgow C4, Scotland.
 Dr. R.B. DAVIES, Commonwealth Mycological Institute, Ferry Lane, Kew, Surrey, England.
 Prof. L. DUDLEY STAMP, Ebbingford Manor, Bude, Cornwall, England.
 Dr. A.W. FRANKLAND, The Wright-Fleming Institute, St. Mary's Hospital, Paddington, London W2.
 Dr. K. MAUNSELL, 53 Wimpole Street, London W.1.

HUNGARY

- Dr. I. KÉRDŐ, Landes-Forschungsinstitut f. Rheuma und Bäderwesen, Frankel Leo-u 25/29, Budapest II.

INDIA

- Prof. Dr. M.N. RAO, All-India Institute of Hygiene and Public Health, 110 Chittaranjan Av., Calcutta 12.

IRAN

- Prof. Dr. F. PLATTNER, Physiol. Dept., Univ. of Tabriz, Tabriz.

ISRAEL

- Dr. B. BARKAI-GOLAN, Agricultural Research Station, Rehovot.
 Dr. M.J. GUTMAN, 74 Street of the Prophets, Jerusalem.
 Dr. J. TAS, Hadassah Medical Organisation, Department of Dermatology and Veneorology, P.O.B. 499, Jerusalem.

ITALY

- Prof. P. SANGIORGI, 2 Via Rivoli, Milano.
 Prof. U. SERAFINI, Istituto di Patologia Medica, Dell'Universita di Firenze, Via Nino Bixio 2, Firenze.

JAPAN

- Dr. T. KASHIWAGI, Meteorological Research Institute, Mahashi, Suginami, Tokyo.
 Prof. Dr. Y. OSHIMA, Dept. of Physical Ther. and Med., Medical School, Tokyo Univ., Bunkyo-ku, Tokyo.
 Dr. M. TAKINO, Dainippon Zoki Inst. for Med. Research, 18 Hiranonishiwakicho, Osaka.
 Prof. T. TORII, Dept. of Internal Medicine, Hokkaido Univ. Medical School, North 14, West 5, Sapporo.

KENYA

- Dr. J.F. GRIFFITHS, E.A. Met. Dept., Private Bag, Nairobi.
 Dr. A. HENDERSON-BEGG, Laboratory of Clinical Medicine, P.O.Box 30164, Nairobi.

MALAY STATES

- Prof. H.B. GILLILAND, Department of Botany, University of Malaya, Bukit Timah Road, Singapore 10.

NETHERLANDS

- Dr. H.A. VAN GEUNS, Frankenslag 163, Den Haag.
 Dr. P.J. VAN OOSTRUM, Koningin Emma Kliniek, Renkum.
 Dr. S.W. TROMP, 54 Hofbrouckerlaan, Oegstgeest (Leiden) or Bioclimatological Research Centre c/o afd. Interne Geneeskunde, Akademisch Ziekenhuis, Leiden.
 Dr. W.J. QUARLES VAN UFFORD, Emmalaan 17, Utrecht.
 Dr. P.J. VAN DER WERFF, Amsterdamsche Kliniek voor Allergische Ziekten, Emmastraat 28, Amsterdam.

PERU

- Dr. J.A. VELLARD, Institute Français d'Etudes Andines, Paseo de la Republica, Edificio Rimac, Oficina 153, Lima.

SOUTH AFRICA

- Dr. D. ORDMAN, The South African Institute for Medical Research, Hospital Street, P.O. Box 1038, Johannesburg.

SPAIN

Prof. C. JIMÉNEZ DÍAZ , Director: Instituto de Investigaciones Clínicas y Médicas, Gudaio
Universitaria, Av. Reyes Católicos 2, Madrid.

SWEDEN

Dr. HELGE COLLEDAHL, St. Gorans Sjukhus, Stockholm.

SWITZERLAND

Prof. R. SCHUPPLI, Universitäts Klinik für Hautkrankheiten, Burgerspital, Basel.
Dr. P. ZUIDEMA, Nederlands Sanatorium, Davos-Platz.

UNITED STATES OF AMERICA

Mr. JOHN C. BECKETT, Wesix Electric Heater Co., Wesix Bldg, 390 First Street, San Francisco 5,
California.

Dr. I.H. KORNBLUEH, New Horizons, Welsh Rd. at Verree, Bustleton, Philadelphia 15, Pa.

Prof. Dr. J.M. SHELDON, Dir. Dept. of Postgraduate Med., Univ. Hospital, Univ. of Michigan,
Ann Arbor, Michigan.

Dr. R.P. WODEHOUSE, P.O.Box 553, Orangeburg Rd., Pearl River, New York.

URUGUAY

Dr. J.A. MORETTI, Soriano 1596, Montevideo,

LIST OF MEMBERS OF THE COMMITTEE OF ALLERGIC DISEASES (1 JULY 1960)

(classified by name)

- Dr. L. HERRAIZ BALLESTERO, Montevideo 1250, Buenos Aires, ARGENTINE.
 Dr. B. BARKAI-GOLAN, Agricultural Research Station, Rehovot, ISRAEL.
 Mr. JOHN C. BECKETT, Wesix Electric Heater Co., Wesix Bldg., 390 First Str., San Francisco, Cal., U.S.A.
 Prof. P. BONNEVIE, Universitetets Hygiejniske Institut, Blegdamsvej 21, København, DENMARK.
 Dr. ELZEAR CAMPAGNA, Botany Department, Faculty of Agriculture, Ste-Anne-de-la-Pocatière, Quebec, CANADA.
 Dr. HELGE COLLEDAHL, St. Gerans Sjukhus, Stockholm, SWEDEN.
 Dr. J.A. CROCKET, Baird Street Hospital (Asthma Clinic), 35 Baird Street, Glasgow C 4, Scotland, GREAT BRITAIN.
 Dr. R.R. DAVIES, Commonwealth Mycological Institute, Ferry Lane, Kew, Surrey, England, GREAT BRITAIN.
 Dr. P. DIAS DA COSTA, Rua S. Salvador 84, apto 403, Largo do Machado, Rio de Janeiro, BRASIL.
 Dr. J. DUCHAINE, 102, Avenue Amile de Bécco, Brussels, BELGIUM.
 Dr. J.L. ENGLAND, 168 Stillorgan Rd., Donnybrook, Dublin, EIRE.
 Dr. A.W. FRANKLAND, The Wright-Fleming Institute, St. Mary's Hospital, Paddington, London W2, England, GREAT BRITAIN.
 Dr. G.R. GAVILANES, Instituto Canario de Medicina Regional, Calle de Canalejas 39, Las Palmas (Islas Canarias), SPAIN.
 Dr. H.A. VAN GEUNS, Frankenslag 163, Den Haag, NETHERLANDS.
 Prof. H.B. GILLILAND, Department of Botany, University of Malaya, Bukit Timah Road, Singapore 10, MALAY STATES.
 Dr. F. GREGOIRE, Dept. of Clinical Research, Inst. Lavoisier, 5757 Rosemount Blvd., Montreal 36, CANADA.
 Dr. J.F. GRIFFITHS, E.A. Met. Dept., Private Bag, Nairobi, KENYA.
 Dr. M.J. GUTMAN, 74, Street of the Prophets, Jerusalem, ISRAEL.
 Dr. M.I. HALHUBER, Med. Univ. Klinik, Tempelstrasse 11, Innsbruck, AUSTRIA.
 Dr. A. HENDERSON-BEGG, Laboratory of Clinical Medicine, P.O. Box 30164, Nairobi, KENYA.
 Dr. J. JAMAR, 52 Boulevard de la Cambre, Brussels, BELGIUM.
 Prof. C. JIMENEZ DÍAZ, Director: Instituto de Investigaciones, Clínicas y Médicas, Gudao Universitaria, Av. Reyes Católicos 2, Madrid, SPAIN.
 Dr. TSUTOMU KASHIWAGI, Meteorological Research Institute, Mabashi, Sugiyama, Tokyo, JAPAN.
 Dr. I. KERDÖ, Landes-Forschungsinstitut f. Rheuma u. Bäderwesen, Frankel Leo-u. 25/29, Budapest II, HUNGARY.
 Dr. I.H. KORNBLUM, New Horizons, Welsh Rd. at Verree, Bustleton, Philadelphia 15, Pa, U.S.A.
 Dr. K. MAUNSELL, 53 Wimpole Street, London W1, England, GREAT BRITAIN.
 Dr. H. MICHEL, Städt. Krankenhaus Westend, II Med. Klinik u. Poliklinik der Freien Universität Berlin, Spandauer Damm 130, Berlin-Charlottenburg 9, GERMANY.
 Dr. G. MORENO, Libertad 1626, Buenos Aires, ARGENTINE.
 Dr. J.A. MORETTI, Soriano 1596, Montevideo, URUGUAY.
 Dr. D. ORDMAN, The South African Inst. for Medical Research, Hospital Street, P.O.Box 1038, Johannesburg, UNION OF SOUTH AFRICA.
 Dr. P.J. VAN OOSTRUM, Koningin Emma Kliniek, Renkum, NETHERLANDS.
 Prof. Dr. Y. OSHIMA, Dept. of Physical Ther. and Med., Medical School, Tokyo Univ., Bunkyo-ku, Tokyo, JAPAN.
 Dr. I. PAVLIK, Luhacovice 441, Praha, CZECHOSLOVAKIA.
 Prof. J.F.V. PHILLIPS, Faculty of Agriculture, Univ. College of Ghana, Legon, Accra, GHANA.
 Prof. Dr. F. PLATTNER, Physiol. Dept., Univ. of Tabriz, Tabriz, IRAN.
 Dr. W.J. QUARLES VAN UFFORD, Emmalaan 17, Utrecht, NETHERLANDS.
 Prof. M.N. RAO, All-India Institute of Hygiene and Public Health, 110 Chittaranjan Avenue, Calcutta 12, INDIA.
 Dr. V. RUPPERT, Schildergasse 111, Neumarktpassage, Köln, GERMANY.
 Prof. P. SANGIORGI, 2 Via Rivoli, Milano, ITALY.
 Prof. R. SCHUPPLI, Universitäts Klinik für Hautkrankheiten, Burgerspital, Basel, SWITZERLAND.
 Prof. U. SERAFINI, Istituto di Patologia Medica, Dell'Università di Firenze, Via Nino Bixio 2, Firenze, ITALY.
 Prof. J.M. SHELDON, Dir. Dept. of Postgraduate Med., Univ. Hospital, Univ. of Michigan, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.
 Prof. L.D. STAMP, Ebbingford Manor, Bude, Cornwall, England, GREAT BRITAIN.
 Dr. M. TAKINO, Dainippon Zoki Inst. for Med. Research, 18 Hirononhiwakicho, Osaka, JAPAN.
 Dr. J. TAS, Hadassah Medical Organisation, Department of Dermatology & Venereology, P.O.Box 499, Jerusalem, ISRAEL.

- Prof. T. TORII, Dept. of Internal Medicine, Hokkaido Univ. Medical School, North 14, West 5,
Sapporo, JAPAN.
- Dr. S.W. TROMP, 54, Hofbrouckerlaan, Oegstgeest (Leiden) or Bioclimatological Research Centre
c/o afd. Interne Geneeskunde, Akademisch Ziekenhuis, Leiden, NETHERLANDS.
- Prof. Dr. P. URBAIN, 71, Rue du Cardinal Lemoine, Paris V, FRANCE.
- Dr. J.A. VELLARD, Institute Français d'Etudes Andines, Paseo de la Republica, Edificio Rimac
Oficina 153, Lima, PERU.
- Dr. P.J. VAN DER WERFF, Amsterdamsche Kliniek voor Allergische Ziekten, Emmastraat 28,
Amsterdam, NETHERLANDS.
- Dr. R.P. WODEHOUSE, P.O.Box 553, Orangeburg Rd., Pearl River, New York, U.S.A.
- Dr. P. ZUIDEMA, Nederlands Sanatorium, Davos-Platz, SWITZERLAND.

M I S C E L L A N E O U S B I O C L I M A T O L O G I C A L D A T A

Section Aa: Scientific Committees

REPORT OF THE COMMITTEE OF ALLERGIC DISEASES *

The Committee of Allergic Diseases of the International Society of Bioclimatology and Biometeorology was established in 1957 under the chairmanship of Br. Alemany-Vall of Barcelona with Dr. Liska of Czechoslovakia as Secretary. Owing to various difficulties largely of communication the work lapsed and efforts to resuscitate the Committee were commenced in January 1959 with Professor J.M. Sheldon of the United States of America as Chairman and Dr. D. Ordman of South Africa as Secretary.

The work of the Committee is envisaged as consisting of two parts:

1. The study of the indirect effects of meteorological factors on allergic diseases through pollens, spores and other allergens.
2. The study of the possible direct effects of meteorological factors on hay fever, asthma and other allergic diseases.

This division although satisfactory in the United States of America and certain parts of Europe where relatively large numbers of investigators are available is not practicable in smaller regions with fewer workers who are interested. Thus in practice, it often happens that one worker concerns himself with problems relating to both sections.

On appointment, the Secretary of the Committee (Dr. D. Ordman) communicated with persons in many parts of the world who by their writings or reports were obviously interested in the objectives of the Committee of Allergic Diseases. The response to invitations to join this Committee were most gratifying. The Committee now consists of 55 members from different parts of the world. The countries represented on the Committee are the following:

Argentina	Canada	Eire	Kenya	Spain
Austria	Cuba	France	Malay States	Sweden
Belgium	Czechoslovakia	Germany	Netherlands	Switzerland
Brazil	Denmark	Ghana	Peru	U.S. of America
Canary Islands	Ecuador	Japan	South Africa	Uruguay

There is no question of the great potential of scientific information. The important problem is to obtain workers able and willing to co-ordinate the work of individual investigators in many countries and to draw valid deductions therefrom. It seems that the best mechanism at present available for the attainment of such co-ordination is for all data (e.g. reprints of publications, copies of reports etc.) being made available to fellow members of the Committee who would thereafter supply critical assessment of such data. Members of the Committee should be encouraged to submit interim reports at regular intervals to acquaint the Committee of new facts or hypotheses which have developed.

It was ascertained that the European Academy of Allergy had sub-committees similar to those of our Society relating to allergic diseases but whose interest is confined to Europe. While I.S.B.B. Committee's investigations are international in scope there must inevitably be overlapping of activities insofar as Europe is concerned. To overcome this difficulty cordial agreement was reached between the I.S.B.B. and the E.A.A. to appoint Dr. J.A. Crockett of Scotland, a member of each Committee, as a Relations Officer to prevent the overlapping of the work.

The question of a combined meeting of the specialised Committees of the Society and the Academy during Congress week is strongly recommended.

In view of the forthcoming International Congress of the Society in London in September 1960, members of the Committee were communicated with and invited to submit suggestions and ideas for the promotion of the aims of the Committee for discussion at the Congress. A proportion of our members enthusiastically responded to this invitation and described the problems they thought worthy of discussion at Congress. These will be brought to the notice of Congress in due course.

* Prepared by Dr. D. Ordman, The South African Institute for Medical Research, Hospital Street, P.O. Box 1038, Johannesburg, Union of South Africa. Secretary of the Committee of Allergic Diseases.

M I S C E L L A N E O U S B I O C L I M A T O L O G I C A L D A T A

Section A: Scientific Committees

REPORT OF THE COMMITTEE ON ECOLOGICAL CLIMATOGRAPHY *

(for the period 1957 - 1960)

The lively discussion which took place at the last official meeting of the committee in Vienna in 1957 dealt primarily with the methods of Ecological Climatology. Many of the methods described then were completely new and therefore known only to a small group of scientists. The formation of the Committee and its discussions had a very stimulating effect, and a number of working groups started in various countries in order to apply these methods. More new methods have been devised in the last two years.

Apart from those groups working with well known methods, such as the Tree-ring- or Dendro-chronological Institute at the University of Arizona or the phenological networks, and well established decades before the creation of this Committee. I should like to mention here particularly three groups working with those new methods which evaluate the IE-factor (i.e. the Insolation-Exposure factor). These groups are those of E. Dahl in Norway, of Jack Major in California, and of Hugo Boyko in Israel.

This method uses the ecological amplitude of those plants and plant-communities, for which the IE-factor is decisive in their topographical distribution. More precisely it is a factor complex resulting from the direct solar radiation in connection with the exposure of the habitat.

The distinct influence of the IE-factor on the topographical plant-distribution is particularly easy to observe on the geographical borders of the Makro-distribution of many species, plant associations or of the vegetation in general.

Professor Dahl informed me about his successful building of a network of observation stations in the Scandinavian Arctic and sub-Arctic in cooperation with 60 meteorological stations.

Professor Jack Major and the team of Dr. Boyko are working in climatically opposite border regions, in the hot arid region of California and in the deserts of the Negev in Israel, respectively.

Al, three groups are working with the same principles and methods as were discussed at the last Congress (see Report of this Committee at the I. Bioclimat. Congress, Vienna 1957, I.J.B.B. Vol.II).

Their work is completely independent from one another. The results, however, will be compared by the Committee, after they have been assembled. This comparison promises to increase our understanding of the parallelism of certain geophysical phenomena from the phyto-biological point of view and of the working-capacity of plants as QUANTITATIVE climate indicators. It is expected that comparable investigations and measurements in climatically known regions so extremely different and so far from one another will supply data of general significance with regard to the general applicability of the new methods.

We hope that these results will be applied on a world wide scale as soon as the proposed geo-ecological year gets started.

Beyond these aspects we have to expect a number of new quantitative indicators, particularly from the work in arid zones, e.g. new scales of aridity for application to the method of overlapping amplitudes, and other data for a quantitative comparison of bio-climatological and hydrological conditions.

In spite of these good prospects, the Committee has not yet fulfilled its first expectations. The reason is simple and has been recognised soon. The newness of most of the methods and partly also of the principles makes international cooperation on a bigger scale rather difficult as long as we lack a comprehensive review of research in these lines. The many papers on these subjects deal with part-problems, single methods, etc, are widely scattered, and often only found

* Prepared by Dr. H. Boyko, Chairman of the Committee of Ecological Climatology, The Negev Institute for Arid Zone Research, Beersheva, Israel.

in papers as parts of larger subjects not even pointed out by the title. Furthermore, many papers on our subjects are often published in monographs of certain localities, for which the interest is restricted. Sometimes languages not generally known are used in such cases and / or places of publication accessible only to few.

Having experienced these difficulties it was therefore decided that the main centralized work of the Committee shall be to publish a book on "Principles and Methods of Ecological Climatology". An internationally known publisher is already interested in publishing it. In this book the working methods will be explained and discussed and many actual measurements, graphs, etc., will serve as examples. Here we shall also include a bibliography of this new line of research. Several chapters are prepared already; several others are in preparation. This applies particularly to the main chapters on the methods based on the geo-ecological law, to quantitative indicators for erosion, and to quantitative indicators for hydrology. The bibliography up to now is already in an advanced state, and almost completed. A chapter on maps of climax vegetation in combination with bioclimatic data and maps is expected from Professor A.W. Kuchler. The working group dealing with quantitative biological indicators for erosion is headed by Professor K. Hueck who is working partly in Venezuela as Advisor of F.A.O., and partly at the University in Muenchen. I hope to receive this chapter in the near future. Work on the chapters summarizing those lines of research which are dealing with climate indications among the plant world from the phenological side and by tree-ring studies has not yet begun.

Phenology is a field of bio-climatological studies, with a history of a whole century of internationally cooperative work. This part has up to now been completely neglected by me as Chairman of the Committee for reasons of lack of time. I hope, that our friend Professor Conte Mazetto and/or one of our new friends from the Soviet countries will take over one or two summarizing chapters on the advantages of phenological research and also on the difficulties in applying them quantitatively to agriculture, horticulture, and forestry on the one hand and to climatology on the other hand.

The book is expected to be published in the autumn, 1961.

Tree-ring studies are not as old as Phenology, but they too are based on the experience of several decades of extensive research since the creation of this research line by W.B. Mc Dougall in Arizona. In spite of the far-reaching importance of this branch for various and very different sciences beyond the scope of climatology as, for instance, for prehistory and archeology, tree-ring studies and their application are still restricted to a very few centres. We have now good prospects to create a much broader network.

Since the sudden death of our member Dr. Eduard Schulhof, who has worked on this since many years, progressed discussions are under way with the aim of a cooperative tree-ring research at both sides of the Atlantic Ocean. In the Negev Institute for Arid Zone Research part of the equipment has already been acquired, and under the heading of the Tree-ring Institute of Arizona, this cooperative research will probably begin in the near future with as much the same instrumentation for comparable results, as possible.

Here the Committee on Instrumentation headed by our friend John Griffith will, we hope, give its help; its much appreciated preparedness expressed repeatedly to assist in our work could not be evaluated up to now for the reasons mentioned above.

Steps have been initiated to expand this network by a similar centre in Australia. We shall then have a network with centres in the Western and Eastern Hemisphere as well as in the Northern and Southern Hemisphere providing quantitative data from the plant world for the climatological phenomena on a global scale. The Arctic region is already well represented by the tree-ring studies of our member I. Hustich in Finland and others.

Many arid regions are rich in trees of a very old age; 500 to 1000 years are reached by numerous individuals of various species and a surprising number of individuals is to be estimated even at 3000 - 4000 years and more.

The cooperation of scientists from Soviet Russia would be most welcome, particularly in this field combining geophysical studies with phytological ones. The high value of international cooperation on this branch of Ecological Climatology lies in the considerable deepening of our knowledge in respect to climate fluctuations and their periodicity.

The results are comparable and may, therefore, help to increase understanding of such periodicities, whatever are their causes - the derivation of the axis of our planet or extra planetary influences as sun spots or, as is probably the case, several such overlapping influences together.

The proposal of a geo-ecological year has in its programme also a coordinated investigation of certain suitable tree species with a wide and overlapping geographical distribution.

Comparable tree-ring research in the remnants of the primeaval forests in Northern and Central Europe, in Russia, Siberia and China, or on single venerable trees there and in the more arid parts of South West Asia and North Africa, compared with the results of the Arizona Institute in America, could supply most valuable results for the geo-climate of the last few thousand years, and possibly the understanding of underlying general laws applicable for the future.

Summarizing we can say that the achievements of the Committee are still very small but that the basis could be laid for much more extensive work surpassing the potential of the Committee and possibly leading to a global teamwork in which, as we hope, the Bio-Climatological Society will play a leading rôle.

M I S C E L L A N E O U S B I O C L I M A T O L O G I C A L D A T A

Section A1c: Scientific committees

REPORT OF THE COMMITTEE FOR "INSTRUMENTATION" *

The work of the committee has proceeded in the compilation of data sheets for the design, construction, calibration and comparison of instruments. Special forms have been produced for this which facilitate the extraction to punched cards at a later stage.

When this work was begun in 1957 it was thought that the resulting data might, at some future and unspecified date, be published in its entirety. However, the vast amount of information concerning bioclimatological instruments and the fact that modifications and improvements are continuously appearing make this unlikely. The new approach of the committee is to collate the available data under specific headings, referring to the parameter concerned, and then to summarize and evaluate the problems of instrumentation and to suggest solutions.

Two members of the committee (Platt and Griffiths) have begun on this rather substantial task and are preparing the material for publication. It is probable that it will appear in print sometime in 1961 and all members of the Society will be informed, via the Journal, of its appearance.

The Chairman apologises for the fact that it will be four years before the first concrete information becomes available but hopes, when the members see the final publication and realize the magnitude of the task, that they will grant their indulgence.

* Prepared by Dr. J.F. Griffiths, E.A. Meteorological Dept., Private Bag, Nairobi, Kenya (E. Africa).

MISCELLANEOUS BIOCLIMATOLOGICAL DATA

Section A.d: Scientific Committees

REPORT OF THE COMMITTEE ON IONISATION OF THE AIR*

In the history of science there are only few examples of a method which survived nearly half a century without gaining recognition. Evaluation of the physiological, pathological and clinical effects of aeroionization, or specifically, of artificially unipolarly ionized air, remained for many decades a controversial issue.

While Ashkinass, Caspari and Sokoloff were the first to link ionized air with biological effects, their followers in Europe, Japan and North America faced great difficulties trying to establish valid proofs. A most peculiar pattern developed: Exasperating failures followed remarkable peaks of success. The causes of the vacillating progress were manifold. Inadequate instrumentation was certainly one of the most obvious impediments.

An avalanche of contradictory statements disrupted repeatedly the progress and discouraged further research. By the end of the 4th decade it appeared that any work in this field would cease permanently. Today we know that the long intermission was not caused by want of investigators but by the Second World War and the great difficulties in the following period. Only towards the end of the fifth decade a gradual revival of research was noted. Thanks to greatly improved ion generators and counters substantial progress was made in the scope and the quality of work. From 1950 on a radical change took place. Thanks to a better understanding of the medical, physical and technical problems involved, the biological significance of unipolarly ionized air was gradually established.

It is not our intention to stress the achievements of individual or groups of investigators as none would have been successful without the benefit of the experience of a whole generation of scientists before them. Not a major discovery or breakthrough but well planned, prepared and executed work led, at the end, to a modest but most promising success.

Since the last Congress of the I.S.B.B. in Vienna, important contributions were made by Czechoslovakian, West German, Russian, Swedish, Rumanian and American investigators.

We would like to take this opportunity to thank once more Prof. Dr. L.L. Vasiliev of the University of Leningrad for his invitation to address the distinguished members of the Pavlov Institute of Physiology of the Academy of Sciences of the USSR in September 1958. A closer co-operation and exchange of information between our two groups was established. A number of papers on artificial ionization by Soviet authors was published in medical journals in the United States.

Our Committee deeply deplores the tragic death of Prof. Dr. S.M. Cupcea of Cluj, Rumania, whose contributions were of profound significance. We hope sincerely that his associates will follow the example of the deceased and carry on his work.

The Chairman and the Secretary (Mr. J.C. Beckett) of this Committee met annually in 1958, 1959 and 1960. The Committee was successful in establishing personal contacts with the majority of investigators interested in this field. Unfortunately, standardization of the procedures and the equipment used in clinical and laboratory work is still lagging. Despite a decisive popularization of aeroionization, no agreements could be reached in many phases of instrumentation.

A change in the sphere of professional activities of Mr. J.C. Beckett will leave him less time and opportunity to continue his work in this field and deprive us of his scientific skill, knowledge and experience.

The first American Symposium on aeroionization will be held in Philadelphia in October 1961. The organizing Committee (Chairman, Dr. Clarence W. Hansell) asked us to extend a cordial invitation to all members of the TSBB to participate in this meeting.

On expiration of my term I wish to thank our president, Dr. F. Sargent II, our General Secretary, Dr. S.W. Tromp, and the members of this Committee for their patience and understanding, and ask for their continued support of the newly elected officers.

* Prepared by Dr. J.H. Kornbluh, Dept. of Physical Medicine and Rehabilitation, The graduate Hospital, Univ. of Pennsylvania, Philadelphia 46 (Pa.), U.S.A. (on 3 June 1960).

M I S C E L L A N E O U S B I O C L I M A T O L O G I C A L D A T A

Section A: Scientific Committees

REPORT OF THE COMMITTEE FOR CHEMICAL TESTS *

(for the period 1957 - 1960)

The international committee for chemical tests, founded during the I.S.B.B. Congress held at Vienna in September 1957, met in Brussels on October 10th, 1958, at the Royal Belgian Observatory where with the kind permission of the Observatory's Director, Prof. Bourgeois, a symposium had been organised for the express purpose of discussing at length, on an international level, the problem of chemical tests. The timing of this meeting to coincide with the end of the symposium was, as a result, ideal.

Nearly all the members of the Committee's European group were present. These were Messrs. PICCARDI, GIAO, HOLZAPFEL, CAUER, BERG, and CAPEL-BOUTE. Mr. WEDLER had also been invited to attend the meeting.

Long discussions were held concerning the studies of chemical tests both from a specific point of view - physico-chemical, experimental and theoretical - and from the point of view of application. At the end of the discussion, an order of the day^{*} was drafted containing two motions:

1) - The creation of a central laboratory for the study of chemical tests which would be concerned with research and the setting up and standardisation of those tests which would be more suitable for the study of the different physical factors in question.

This laboratory should also be charged with continuous observations using those tests which are very difficult to carry out under strict conditions. One of the essential aims of this central laboratory would be the creation of the experimental apparatus necessary to observe, with the highest precision possible, the annual variation of Test D, sheltered from solar disturbances.

The University of Florence would be highly suitable as the site for such a laboratory.

2) - The systematic organisation of regular observations in suitable-equipped observatories or meteorological institutes, using more simple tests, both at fixed hours and continuously.

March 2nd, 1960, Prof. HELLMUT BERG, Director of the Meteorological Institute of the University of Cologne, and a member of the Committee, died suddenly. In him we have lost a world-renowned scholar devoted to the problems confronting the Committee for chemical Tests, a student of statistics whose critical faculties and great experience have been invaluable to all of us. The Committee deeply regrets the untimely passing of this so eminent member.

In prolonging the researches begun with the IGY for the whole of 1959, the International Geophysical Cooperation made it impossible to modify the various established organisations. The instruments of a systematic type necessary for the research had to remain at their respective locations and nothing was allowed to be changed until the end of 1959.

While the studies were continuing according to the existing plans, attempts were made to put the first motion into effect. Long talks were held concerning the financing of the planned centre with no results. New talks have been begun with the Italian Minister of Education. We are still awaiting the outcome of these.

The systematic studies are now undergoing a far-reaching transformation. Many stations ceased operations at the end of the Geophysical Cooperation, according to established plans; others, however, are continuing their work and others are beginning operations now; still others are finding themselves in serious difficulty because of the political situation, such as the station at Leopoldville.

It is still early to gauge the situation; it will be necessary to wait until everything is stabilised in order to proceed with the desired transformation.

One of the first steps has been taken at Vienna. In view of the impossibility of conducting systematic studies at the University or at the Technische Hochschule, it was agreed with Prof. Steinhauser, Director of the Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Hohe Warte, Wien, that the tests be carried out at the Zentralanstalt. This will be the first example of the transfer of the chemical tests studies from the research institutes to the observatories.

* Prepared by Prof. G. Piccardi: Chairman of the Committee for Chemical Tests, Istituto di Chimica Fisica, via Gino Caponi 9, Firenze, Italy.

MISCELLANEOUS BIOCLIMATOLOGICAL DATA

Section A.g.: Scientific Committees

NOTE SUR LES ACTIVITES DU COMITE DE BIOCLIMATOLOGIE
TROPICALE DE LA S.I.B.B. (1957-1960)*

A la suite d'une proposition faite par Monsieur J.P. NICOLAS, chef de la Section de Géographie de l'Institut Français d'Afrique Noire, Dakar, un Comité de Bioclimatologie Tropicale a été créé lors du premier Congrès de la S.I.B.B. à Vienne en 1957.

Ce Comité a pour objet de procéder au recensement des études en cours dans les trois grands domaines de la Bioclimatologie, végétale, zoologique, et humaine intéressant les zones tropicales arides et humides.

Le Secrétaire Général de la Société, le Dr. Tromp, fit appel, sur proposition de Mr. Nicolas au Dr. Ladell pour assumer les fonctions de Chairman du Comité. Malheureusement le Dr. Ladell, ancien Directeur du Hot Climate Research Unit, Oshidi, Nigeria, étant définitivement rentré en Grande Bretagne et appelé à d'autres fonctions, n'a pu faute de temps suffisant conserver ses fonctions et s'est démis en Janvier 1959. Le manque de moyens matériels et la maladie de Mr. Nicolas qui le retint en France, empêchèrent toute activité jusqu'en décembre 1959. Monsieur le Secrétaire Général fit alors appel au Professeur Macfarlane de la John Curtins School of Medicine; National Australian University, Canberra qui accepta le poste de Chairman. Mr. Nicolas soumettait dès 1958/59 un projet de questionnaire destiné à être diffusé pour la rédaction d'un Compendium de Recherches Bioclimatologiques Tropicales devant être présenté au Congrès de Londres de 1960. Ce projet fut mis à exécution après avoir été étudié par le Comité et aboutit à l'envoi de 300 questionnaires dans toute la zone tropicale. Les résultats furent mis en forme par Mr. Nicolas en juin dernier, et après révision du Prof. Macfarlane, c'est le document diffusé au présent congrès.

Simultanément et dès fin 1958, Mr. Nicolas se préoccupait d'organiser le fichier international de documentation bioclimatologique des zones tropicales humides, compte tenu du fait que le même travail avait été entrepris par la Faculté de Médecine de Strasbourg, Laboratoire de Physiologie, pour les zones tropicales arides. L'I.F.A.N. permit à Monsieur Nicolas de se rendre en Angleterre et en Hollande afin de discuter de cette entreprise avec le Dr. Ladell et le Dr. Tromp. Ce dernier fit un considérable effort pour aider le comité et pour trouver les moyens matériels nécessaires à la réalisation de ce projet d'importance primordiale dans une discipline encore jeune, sans littérature bien individualisée et portant sur des régions généralement sous développées. Les pourparlers n'aboutirent cependant pas avec divers organismes internationaux, et il faut avouer qu'en ce mois de septembre 1960 nous n'avons encore rien pu faire de positif. Toutefois nous ne nous décourageons pas, et espérons bientôt frapper à la bonne porte. Le projet initial comprenait deux parties, la première couvrant la littérature antérieure à 1960 et que l'Institut Français d'Afrique Noire devait prendre en charge pour le dépouillement, la seconde postérieure au 1er janvier 1960 et que le Dr. Tromp espérait prendre en charge. Les remaniements actuels des anciens territoires français de l'Ouest Africain, les premières expériences de la jeune Université de Dakar ont été préjudiciables à la bonne marche de la recherche dans notre Institut, et ce dernier se trouve dans l'impossibilité, pour nous ne savons encore combien de temps d'assumer les charges d'une telle documentation. Il convient d'attirer l'attention des institutions internationales pour qu'une aide nous soit apportée. Le CCTA/CSA qui a accepté de patronner en 1957, à la demande de Monsieur Nicolas et du Pr. Monod, une réunion à Lagos de spécialistes de Mésologie tropicale pourrait être présentée pour la partie africaine et l'UNESCO pourrait l'être pour l'ensemble des zones tropicales humides.

Les résultats de l'enquête que l'on a diffusé au cours de ce congrès montrent que l'on travaille beaucoup dans le domaine qui nous intéresse dans les régions tropicales. Certes ces résultats sont encore partiels. Ils montrent cependant ce que l'on peut faire pratiquement seul, ils montrent que trois chercheurs, le Prof. Macfarlane, de Dr. Tromp et moi même travaillant en étroite et amicale collaboration peuvent réaliser un travail utile à tous, bien qu'étant dispersés aux quatre coins du monde. Je pense qu'un comité normalement constitué, ayant un effectif normal de membres réellement actifs peut mener à bien le reste de la tâche, et s'en découvrir encore bien d'autres pour le plus grand bien de la recherche scientifique et la coopération internationale.

* Prepared by Mr. J.P. Nicolas, Inst. Français d'Afrique Noire, Dakar, Mali (on 14 July 1960).

MISCELLANEOUS BIOCLIMATOLOGICAL DATA

Section A: Scientific committees

REPORT OF THE MEMBERSHIP COMMITTEE *

1. The original membership committee of the Society was appointed in 1957 at the time that the Society was officially constituted.
2. Dr. Douglas H.K. Lee was appointed chairman at that time, and he and the other two committee members, Dr. H. Ungeheuer and Prof. P. Urbain, established the MODUS OPERANDI of the committee, and screened some ab. 500 regular members prior to Dr. Lee's resignation from the chairmanship in December, 1958. During 1958 Dr. Ungeheuer resigned because of other activities. He was replaced by Dr. H. Brezowsky.
3. In early 1959, Dr. A. Nelson Dingle was appointed chairman of this committee to replace Dr. Lee.
4. Under the present chairmanship, some details of procedure have been simplified, some 45 new members have been admitted to the Society, and some 8 applications are in process as of 15 August, 1960. A complete card file of the I.S.B.B. membership has been assembled at Ann Arbor, Michigan, U.S.A., to facilitate committee business.

There are a few comments which may be appropriate regarding Society membership as a criterion of the continuing growth and as assurance of the success of the Society.

1. The number of people who work professionally in fields allied in this Society is far greater than the entire Society membership. In many areas, persons who are interested do not know of the existence of this Society.
2. I suggest that it is a challenge to the entire membership of the I.S.B.B. to speak of the Society and to urge membership upon those whose interests are clearly of this kind.
3. However, for members to function effectively as recruiters of new members, the application procedure needs seriously to be simplified:
 - a. It is not difficult to ask a person to fill in one application form, but it becomes an imposition to ask him to make two or three copies.
 - b. It is not difficult to mail one application form to each present member, for use in proselytizing, but postage rates increase rapidly if two or more sheets are involved.
4. Further, the time of processing applications, and the postage involved on the part of the Society could be reduced materially by directing the applications to the membership committee at the outset.
5. A possible procedure would be as follows:
 - a. Application directed to Chairman, Membership Committee.
 - b. Notice of application with appropriate information sent to Secretary General immediately.
 - c. Applications circulated to membership committee ending with committee recommendations at office of Secretary General.
 - d. Notice of final action sent to Membership Committee Chairman. Information copy of letter of transmittal and names of approved members should go to the President of I.S.B.B.

* Prepared by Prof. A.N. Dingle, Chairman of the membership committee, 1540, Westfield Street, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.

Section B : Symposia or congresses of international
organizations and of national
bioclimatological societies (dates, programmes,
summaries of important lectures, decisions, etc.)

Section C : Bioclimatological stations and institutions

Section D : Requests from members and general information

M I S C E L L A N E O U S B I O C L I M A T O L O G I C A L D A T A

Section D: General Information

REPORT ON THE PRINCIPAL DECISIONS TAKEN AT THE INTERNATIONAL BIOCLIMATOLOGICAL
CONGRESS IN LONDON (4 - 10 SEPTEMBER 1960)

INTRODUCTION:

The second scientific congress of the society represented a serious attempt by the Executive Board to provide a milieu suitable for discussion and exchange of views and observations between biologist and meteorologist. The Board adopted the position that the current trend of scientific congresses is to "over-communication and underdiscussion." In an interdisciplinary science this situation produces disintegration rather than integration. In the broad view the London meetings were most successful. However, at the general sessions there were sometimes too many moderators, each giving a "ten-minute paper" on his own research rather than stimulating discussion on points raised by the main speakers. As a result, sometimes the themes developed by the main speakers were lost sight of and general discussion of the problems raised by the speakers was discouraged. The main speakers did a fine job and their papers were significant and provocative contributions. The special working groups were also plagued now and then by ten-minute papers, but here, with narrow limits of subject matter, the discussion was stimulating. The Board recommends that future congresses adopt even more strongly the concepts tested in London and gradually wean the membership from the "over-communicated" type of sessions.

1. MEMBERS OF THE EXECUTIVE BOARD:

The following members were elected for the period 10 September 1960 - September 1963:

Prof. F. Sargent II: President
Mr. P.M.A. Bourke: Vice-President
Dr. H. Boyko: Vice-President
Prof. M. Fontaine: Vice-President
Dr. S.W. Tromp: Secretary-Treasurer
Dr. J.L. Cloudsley-Thompson: Advisory-member
Dr. W.G. Wellington: Advisory-member

2. MEMBERS OF THE ADVISORY COUNCIL:

Several changes in the Advisory Council were made in accordance with our Statutes. The final proposal approved during the Congress is indicated in the list attached.

3. COMMITTEES:

- a) The Solar Radiation Committee, proposed at the Vienna Conference, was officially approved at the London meeting.
- b) Before the Congress a proposal was received from Prof. Page to create a special Committee on Engineering Bioclimatology (including Urban Bioclimatology). The various planned activities will be described in a special memorandum by Prof. Page.
- c) Dr. D. Ordman (S. Africa) was elected as chairman of the Committee of Allergic Diseases.
- d) The proposal of Dr. Ordman to change the name of his committee was accepted. In the future it will be called "Committee for the study of bioclimatological aspects of human diseases" with a subcommittee on "Allergic Diseases". This arrangement will give wider scope to the work of his committee.
- e) The name of the Committee of Ionisation has been changed. From now on it will be called "Committee for the study of biological effects of various types of ionisation of the air".
- f) Dr. Weihe (Switzerland) and Prof. Halhuber (Austria) requested the Board to consider the approval of the creation of a non-official committee or working group on high altitude bioclimatology to be approved officially at our next congress. This procedure is required, because, in accordance with our Statutes, proposals for new committees should reach the Secretariat at least three months before the congress.
- g) Reports of the various permanent committees are attached to this circular letter.

4. MEMORIAM:

In the Congress Proceedings a memoriam will be devoted to 3 of our prominent members: Dr. Sauberer (Austria) who died 24 October 1959; Prof. Berg (Germany) who died on 2 March 1960 and Prof. Delore (France) who died on 30 June 1960.

5. NEXT CONGRESS:

TIME: It was suggested to organize the next congress in September, 1963.

LOCATION: Three invitations were received by I.S.B.B.: (1) for Innsbruck (Austria) by Prof. Halhuber, (2) for Pau (South Western France near the Pyrenées) by Prof. Urbain, and (3) for Haifa (Israel) by Prof. Robinson.

It is the opinion of the Executive Board that, for financial reasons, Haifa should not be recommended. For the same reason the congress will not be held in the U.S.A.

A detailed proposal prepared by Prof. Urbain concerning Pau is enclosed for consideration by the members. Congresses have been held already in Paris (1956) and Vienna (1957) so there is no reason for priority for either one of these two countries.

ORGANIZATION OF NEXT CONGRESS:

- a) The 1963 Congress will be not an open congress, but primarily a congress of Society members and guests invited by the Secretariat upon recommendation of members. This procedure is followed in order to exclude the attendance of undesirable elements who may affect the scientific standard of our meeting.
- b) The general principle, followed at the London Congress and which proved to be a great success, will be repeated at our next Congress as follows:
 - (1) First two days: both during the morning and afternoon, general sessions with simultaneous translation in English, French and German concerning general topics related to man, animals and plants, covered by invited speakers, assisted by selected moderators. This concentration of 4 sessions on 2 days will reduce the expense of interpreters and equipment considerably.
 - (2) Third day: short 10-minute papers, with brief discussions after each hour, to be held in various specialized sections. Although the Board doubts the value of such short lectures with hardly sufficient time for discussion, it seems to be the census of opinion of the members that for many scientists this arrangement is the only possibility for obtaining the necessary travel grants. (The Board considers that this situation has become a vicious circle and will explore with agencies which provide travel grants the possibility that a condition for attending meetings be vigorous participation in discussion rather than mere communication of a ten-minute digest of research which must be subsequently published in the transactions).
 - (3) Fourth and Fifth days: meetings of specialized working groups on subjects like "Thermoregulation", "Certain human disease", "Influence of weather and climate on cattle", "Ionisation", "Instrumentation", "Ecological climatography", "Agricultural meteorology", "Aerobiology and airpollution", "Engineering (and urban) bioclimatology", "High altitude bioclimatology", "Tropical bioclimatology", "Solar radiation" etc.
 - (4) Last day: Business meeting and final resolutions.

6. STATUTES:

Prof. Sargent has restudied the statutes and has tried to separate the by-laws and to improve some of the existing articles. Some of the general principles involved were discussed with the members during the congress. The revised statutes and the new by-laws are enclosed. If the secretariat does not receive word to the contrary within two month, the Board shall assume that the statutes and by-laws have been approved.

7. MEMBERSHIP:

- a) The chairman of the Membership Committee, Prof. Dingle, suggested an administrative simplification of the application procedure. Application forms should be sent directly to the chairman of the membership committee and not to the Secretariat first.
- b) A more active cooperation from the members is requested to increase the present membership without lowering the scientific standard of the Society. It is suggested that each member should receive a number of application forms with a general information sheet on I.S.B.B.

8. REPORT OF THE TREASURER OF I.S.B.B.:

Enclosed is the account of the treasurer, for the period 1 Oct. 1959 - 31 July 1960, with explanatory notes. Members are reminded again that the delay in payment of membership fees has cost the Society over 800 guilders in postage alone during the last 3 years, not counting the unnecessary work of the Secretary.

9. MEMBERSHIP FEE:

- a) The subscription fee for members will remain 25 guilders (\$ 6.60 or £ 2/10/-) per year. However, for 1961 an additional printing subscription will be required (see (b) below).

- b) The Congress was attended only by 172 members and non-members, although in August 1960 abt. 290 members informed the Secretariat of their intention to attend the congress. On this basis the congress fee was established, but due to this very great difference in congress attendance the congress was concluded with a negative balance of £420/-/-, which could be partly balanced due to a very generous grant of Maj. Russell in Scotland who donated £ 350/-/- before the beginning of the congress.
- c) It was decided that in view of these temporary financial difficulties of the society, members are requested to pay in 1961 on top of their normal subscription fee of 25 guilders (\$ 6.60) an extra publication fee of a minimum of 5 guilders. Those who could afford to pay more are kindly invited to do so.
- d) From January 1st, 1961 the subscription fee for sustaining members should be at least 100 guilders.

10. JOURNAL:

- a) It was decided at the congress, on the basis of a report received from a special publication committee consisting of Dr. Kornbluh, Prof. Mäde, Mr. Nicolas and Prof. Robinson, that from 1 January 1961 the looseleaved Journal should be replaced by a bound cover resembling the publications included in this parcel. This would mean a great economy in printing expenses of our Journal. The size of the Journal should be approximately the same as the journal NATURE (i.e. 26.5 x 19 cm.).
- b) The name of the Journal will be shortened. It will be called "International Journal of Bioclimatology".
- c) The Journal should concentrate on long review articles written by authors specially invited by the editor.
- d) A new active Editorial Committee will be elected in 1961 together with an Executive Editor. The printing of the Journal will be handled by the Secretariat.
- e) The revised statutes designate a Publications Committee. This committee will be appointed as soon as the statutes will have been approved. This group will be charged with responsibility of developing a longrange program of reviews of bioclimatology and of working out an effective way of collaborating with abstracting services.

Professor F. Sargent, II, President

Dr. S.W. Tromp, Secretary-
Treasurer

M I S C E L L A N E O U S B I O C L I M A T O L O G I C A L D A T A

Section D: General Information

REPORT OF THE SECRETARY - TREASURER *

(Covering the period 1 Oct. 1957 - 3 Sept. 1960)

Ladies and Gentlemen.

Since our previous Congress in Vienna in September 1957, the Congress attendance has almost doubled and I am honoured and privileged to welcome you all at this congress both members and guests of the International Society of Bioclimatology and Biometeorology.

It has been refreshing and most encouraging to realize that despite the increasing political unrest in the whole world and the apparently increased deterioration in relationship and understanding between the different nations, in our Society a truly international friendship has grown between scientists of different disciplines, of different countries, different religions and different political background.

For those participants of this congress, who are not members of our Society I should like to explain very briefly that during the foundation of our Society in 1956 it was decided to organize this International Society in a manner different from the usual structure of the existing organizations of the United Nations and of the various International Scientific Unions. We do not have a countrywise representation. Our members join as individual members. Not their nationality, religion or political background is taken into consideration, only their scientific ability and human qualities are considered in our mutual relationships. Therefore it does not seem exaggerated to state that the International Society of Bioclimatology and Biometeorology belongs to the very few truly international organizations.

Since 1956 our organization has grown rapidly from 50 members in January 1956 to over 500 in 1960, comprising members from 44 different countries both from the so called Eastern and Western Worlds.

The great variety in subjects studied by our Society is not only demonstrated by the fact that 73 different scientific disciplines are represented in our Society, such as botanists, zoologists, meteorologists, physiologists to mention only a few of them, but also the great variety of subjects published in the International Journal of Bioclimatology and Biometeorology, the variety of articles submitted to this congress, the many specialized Working Groups, which will meet at this congress and the eight permanent committees of our Society clearly demonstrate that Bioclimatological phenomena play an important role in practically every aspect of the living world.

Because of its wide scope, in the past certain authors, lacking scientific qualifications, have done some harm to the scientific development of Bioclimatology and Biometeorology and this explains the rigid rule of our Society that nobody can become a member of our Society unless his application sponsored by two members in good standing is approved by the three members of our Membership Committee, at present one member living in Germany, one in France and one in the U.S.A.. I wish to thank the members of this Committee, Dr. Brezowsky, Prof. Dingle and Prof. Urbain, for the excellent work performed during the last three years and the great cooperation the secretariat received from these Committee members.

Some Committees have made a substantial progress during the preceding years others, for various reasons, hardly made any progress at all. During the business meeting on Saturday morning the Executive Board will make a number of proposals to improve this condition during the next three years.

Our relationships with the Specialized Agencies of the United Nations has improved considerably during the last 3 years and it is most gratifying that to-day three U.N. delegates were able to attend our Congress: the official delegate of the World Meteorological Organisation with which we have had a very close cooperation since 1956, the delegate of the United Nations Food and Agricultural Organisation and the delegate of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation. Both the W.M.O. and UNESCO have invited our organisation regularly to send observers to their various meetings.

* Submitted to the Int. Bioclimatological Congress, London, on 6 Sept. 1960 by Dr. S.W. Tromp, Secretary - Treasurer of I.S.B.B.

Since our previous Congress in Vienna the financial conditions of the Society have improved considerably, mainly because more and more our members realize that our Society has only membership fees and no other outside funds to support the activities of the Society. Therefore unless the yearly membership fee is paid during the first months of the year the Secretariat has great difficulties in fulfilling the regular obligations of our Society in connection with the International Journal of Bioclimatology and Biometeorology and other activities of the Society. Since 1959 however this condition has improved considerably.

It has also become increasingly difficult for your secretary to cope with all the activities of the Society unless more members are prepared to take over some of his tasks during their spare time, particularly in the Editorial field. As indicated in the financial report of the treasurer, which all members will receive after the Congress, more than 6000 guilders or roughly 600 pounds have been spent in 3 years on postage only. This represents almost an average of more than 1500 letters per year not counting several thousands of envelopes to be dispatched for the Journal of our Society. Needless to say that, with the restricted administrative help at my disposal and in view of the fact that your secretary has to do all this work in his spare time next to his own research obligations, the administrative burden has reached a point that unless more assistance is received from other members, the continuation of this task will be impossible. Also this problem will be discussed more fully on Saturday morning.

I should like to mention the great moral and financial support which our Society received again from Mr. Hicks (U.S.A.) and Maj. Russell (Scotland). Without Maj. Russell's financial support it would not have been possible to organize this Congress with simultaneous translation, without increasing considerably the Congress Fee. I wish to thank also the National Science Foundation in the U.S.A., the Wellcome Trust, the Ciba Foundation and the British Council in Gr. Britain for enabling several members to cover their travelling and hotel expenses for this Congress.

I hope that on Saturday morning many of our members will attend the business meeting during which many important tasks of our Society for the next 3 years will be discussed. However I do hope that also our guests will join us in this meeting, because the Chairmen of the Specialized Working Groups will review the main conclusions and recommendations of the various Committees and Working Groups.

I should like to conclude by thanking Dr. Glaser, the Areal Representative of the United Kingdom, for the unabated assistance received from him during the last two years during the organisation of this Congress. Without his continuous help I am afraid we would not be in these nice surroundings.

I should like to thank also the various members of the Executive Board of our Society, in particular our President, Prof. Sargent, for their continuous support, but also all the regular members for their great friendship and confidence shown in my work during the last three years.

I wish you all a very successful Congress and do hope that those of our guests, who are interested in our Society may decide to support the work of our Organisation by joining our ranks as regular members of the International Society of Bioclimatology and Biometeorology.

" I N T E R N A T I O N A L S O C I E T Y O F B I O C L I M A T O L O G Y A N D B I O M E T E O R O L O G Y "

Financial Report of the Treasurer Covering the Period 1 October 1957 - 31 July 1960

Credit Account (in Guilders) *	Guilders
1. MEMBERSHIP FEES (after deduction of customary banking charges)	30,974.30
2. SUSTAINING MEMBERSHIP-FEES	356.00
3. REPORTS OF PARIS SYMPOSIUM (sold after 1 Oct. 1957)	136.46
4. INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY (yearly subscriptions of non-members, such as Libraries, Scientific Institutes etc.)	7,626.82
5. REPRINTS (of articles submitted to I.J.B.B., sold to authors of articles and non-members)	1,199.33
6. GRANTS (received from Maj. David Russell, Scotland and Mr. W. Wesley Hicks, U.S.A.)	4,623.53
7. CONGRESS FEES	1,696.08
8. MISCELLANEOUS	42.08
9. BALANCE (of period 1 Jan. 1956 - 30 Sept. 1957)	<u>509.66</u>
Total received:	47,164.26

* Note:

1. Total number of subscriptions of non-members to the Int. Journal of Bioclimatology and Biometeorology is at present 99 of which 32 subscriptions (32 x 30 guilders) have not yet been paid.
2. Both members and sustaining members receive the Journal free of charge.
3. Nine Organisations receive the Journal in exchange for their documents, used for the I.J.B.B.
4. Several members of I.S.B.B., particularly those living in Poland, Czechoslovakia, East Germany (D.D.R.), Hungary, Yugoslavia and Japan seem to have great difficulties in transferring their yearly subscription in the beginning of the year. In these and other instances the treasurer of I.S.B.B. has been rather lenient, as usually payments are finally received although with a great delay.
So far 34 membership fees have not been paid by members from these countries, representing a total amount of 850 guilders. Of the remaining countries 104 members still have not paid their 1960 dues despite two reminders, representing a total amount of 2600 guilders.
5. Total amount still to receive in 1960 from members and from non-members (for subscriptions to the I.J.B.B.) is 4410 guilders (2600 + 850 + 960).
6. The negligence of certain members to pay their yearly subscription shortly after the first reminder (which is usually mailed in December of each year) costs the Society over 250 guilders/year, for postage only, not counting the hours spent by the treasurer's secretary for checking these overdue payments. In other words this actual waste of money is estimated to be at least 800 guilders per 3 years.
7. In the total sum received in grants the £ 350/-/-, received as a special grant from Maj. Russell to cover Congress expenses in London, is not included.

Debit Account (in guilders) **	Guilders
1. POSTAGE	6,194.73
2. OFFICE SUPPLIES (correspondence paper with heading, for Society and various Committees of I.S.B.B., membership application forms, membership cards, reminder cards for membership dues, invoices, etc.)	1,104.57
3. STENCIL WORK	723.30
4. SECRETARIAL EXPENSES (for part time assistance of the Secretary-Treasurer)	4,348.02
5. PRINTING OF INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOCLIMATOLOGY AND BIOMETEOROLOGY	27,067.06
6. BANK CHARGES	104.20
7. CONGRESS EXPENSES (only till 31 July 1960)	<u>2,822.70</u>
Total expenditure:	42,364.58

** Note:

The total expenditure for the Int. Journal of Biocl. and Biomet. comprises the printing of 300 copies of Vol. I, 1957 (total of 287 pages), 500 copies of Vol. II, 1958 (total of 322 pages), 600 copies of Vol. III, 1959 (total of 296 pages) and 600 copies of Vol. IV, 1960

(so far only 40 pages, but considerably more will be printed after the Congress because part of the Congress reports will not be printed in the Congress Proceedings).

The price of the cardboard binder of each volume of artificial leather with a set of tap cards amounts to 5.27 guilders/copy. Total expenditure of the 2000 binders sold since 1957 amounts to 10,677 guilders.

The actual printing of the 945 pages of articles of the 4 volumes of the Journal (including draftsman work, graphs and plates) amounts to 16,390 guilders. As the total impression of each page varied from 300 (in 1957) to 600 (in 1959 and 1960) the actual average cost per printed page is 3.6 Dutch cents (i.e. about 1 dollar cent). This price includes apart from the printing cost all the labor costs involved in sorting, punching holes, packing and dispatch of the parcels. It should be kept in mind that 1 page of the Journal contains the same number of words as 2 pages of the normal size of scientific journals. So far no printing firm, neither in Holland nor in other countries in W. Europe or U.S.A. has been able to offer a similar price per page because no overhead cost is involved in our system of printing.

S u m m a r y

Total amount received (period 1 Oct. 1957 - 31 July 1960)	gld. 47,164.26
Total expenditure (" " - ")	42,364.58

Balance on 31 July 1960: gld. 4,799.68

On 31 July 1960 this balance was available in cash as follows:

Leiden Saving Bank	:	gld. 2,664.75
Twentsche Bank, Leiden	:	" 1,999.78
Blijdenstein Bank, London	:	" 135.15
(£ 12/15/15)		
Total	:	<u>gld 4,799.68</u>

Note: This balance does not include the £ 350/-/- recently received as a Congress grant.

Section E : Requests from non-members

Section F : Book reviews

MISCELLANEOUS BIOCLIMATOLOGICAL DATA
Section F.: Book Reviews

H. PRECHT, J. CHRISTOPHERSEN AND H. HENSEL: TEMPERATUR UND LEBEN -

Springer Verlag, Berlin 1955, with 182 illustrations, 56 tabs, 514 pages.

Price 78 German Marks.

It is generally recognized that one of the most important environmental factors for the living organism, man, animals and plants, is the temperature of the micro-climate surrounding these organisms. It is therefore not surprising that most of the modern studies on the mechanism of metatropism, i.e. the sensitivity of the organism to climate and weather, are concentrating on the thermoregulation mechanism of the living organism.

The present book by Precht, Christophersen and Hensel gives an outstanding summary of this vast field of research. The first part is written by Prof. Precht of the Zoological Institute of the University of Kiel (Germany). It discusses extensively the influence of temperature on physico-chemical processes, proteins in general and on living processes. The second part, written by Dr. Christophersen of the Bacteriological Institute of the "Bundes-Forschungsanstalt für Milchwirtschaft" at Kiel covers the problems related to the influence of Temperature on micro-organisms. The third part is prepared by Prof. Hensel of the Physiological Institute of the University of Marburg/Lahn, areal Representative of the Advisory Council of the I.S.B.S. and one of the world authorities on thermoregulation in man. Problems related to the mechanism of thermoreceptors, acclimatisation, hibernation, geographical distribution of homoiotherms, etc. are extensively discussed in a very systematic way. Although since 1955 a considerable number of new publications appeared in the field of thermoregulation this textbook gives such a wealth of information that every research worker in the field of bioclimatology should have this book in his private or his institutes library.

P.M. STARKOV: THE PROBLEM OF ACUTE HYPOTHERMIA -

Pergamon Press, Oxford 1960, with 73 illustrations, 30 tables, 319 pages.

Price 70 shillings.

Hypothermia, which is observed in higher mammalia and man as a result of excessive heat loss or insufficient generation of heat, is a problem of the greatest interest not only to modern surgery but also to every bioclimatologist interested in the biometeorological effects, of northern and particular polar climates, on man and animals.

The present book presents in one volume the experimental data collected by 13 leading Russian physiologists, working under the direction of Prof. Starkov, director of the Dept. of Physiology of the Kuban' Red Army Medical Institute and the Kalinin Medical Institute at Omsk, USSR. Prof. Starkov is the editor of the book, which was translated from the Russian by R.E. Hammond and edited by Prof. E. Neil of the Middlesex Hospital in London. The state of the central nervous system, gas exchanges, respiration, blood circulation, etc. in young and adult animals, subjected to excessive cooling, is extensively discussed. Each chapter is concluded by an extensive bibliography of Russian physiological literature on hypothermia, the titles of which have been translated into English. The book is not only of great interest to every physiologically trained bioclimatologist but to every scientist interested in recent physiological developments in the U.S.S.R. in the field of thermoregulation. The cost of translation has been excessively high and this explains that the text was produced only in non-letter press setting and photolithography. However despite these technical shortcomings the text and figures are sufficiently clearly printed and we should be grateful that Pergamon Press had the courage of undertaking this costly scientific project.

R. REITER: METEOROBIOLOGIE UND ELEKTRIZITÄT DER ATMOSPHERE -

Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig, 1960, with 135 illustrations, 60 tables, 424 pages.

Price 48 German Marks.

Reiter, one of the leading experts in the field of study of the possible effects of electric fields in the atmosphere on the living organism, and one of the oldest members of ISBB, has written a most fascinating study on the various aspects of this very complex and rather unknown field of biological and medical sciences. Reiter is not only a good physicist and statistician, gifted with great experimental ingenuity, but he has also the capacity to explain very complex problems in a simple way. The book is a digest of data published by others and particularly of the vast number of observations carried out during the last 10 years by Reiter himself in his own research stations first at Munich later at Farchant in Bavaria (Germany). During his work Reiter was ably assisted by his wife who carried out a great part of the statistical work. Although future research should establish whether the many highly significant statistical correlations found by Reiter are direct causal physiological relationships or only indirect non-causal correlations, there is no doubt that Reiter's book is the first scientific endeavour to review the extremely important problem: do fluctuations of the electric fields of the atmosphere, in particular of the so called electromagnetic infralongwaves, affect the physiological processes in man and animals? The book appeared as vol. 6 in the series of publications published under the main title, "Probleme der Bioklimatologie", edited by Prof. de Rudder, Prof. Steinhauser and Prof. Ruttner. Reiter introduced the concept of "meteorobiological indicator", an easily measurable physical factor in the atmosphere which correlates with a complex, difficult to describe, group of meteorological conditions, which affect the physiological processes in man and animals. This indicator facilitates the statistical study of biometeorological phenomena. However it should be realized that a highly significant statistical correlation with this indicator does not mean necessarily a direct causal relationship.

After an extensive review of the physical properties and daily and seasonal changes of various components of the electric field of the atmosphere a series of statistical studies are reviewed indicating a highly significant statistical correlation between E.M. infra long waves and a number of physiological, clinical and psychological phenomena such as pains due to amputation, bleedings of the lung, poliomyelitis epidemics, birth frequency, general mortality, reaction speed, traffic and industrial accidents, etc. Every bioclimatologist and physiologist, even if he may not accept all the explanations of the observed correlations, should study this outstanding book which combines a wealth of unpublished data with highly critical statistical analyses.

A. VOISIN: SOIL, GRASS AND CANCER*-

Translated from the French by Catherine T.M. Herriot and Henry Kennedy. New York. Philosophical Library, 1959, illustr., 302 pages.

Price \$ 15.-.

The subtitle to this book, "Health of animals and men is linked to the mineral balance of the soil", is the key to its content. The author, a French veterinarian and practising farmer, presents a stimulating and intelligent argument for protective medicine through an intensified study of nutrition and the soil that creates the food. Voisin believes that the control and prevention of cancer lies in a better understanding of nutrition and soils. In the words of the preface this is neither a grossly popular version nor a highly specialized work, but is intended for both layman and scientific specialist alike. It is a blend of critical observations made on Voisin's own farm, and those culled from world-wide research of workers in all branches of soil science, biochemistry, plant physiology and medicine. Indeed the documentation is a notable feature of the book, and comprises 428 separate references in support of Voisin's logical, if often provocative, arguments.

In his opening chapters the author outlines the connections between soils, plants and animals, through mineral elements, citing instances where the deficiency or excess of any one element in the soil appears also in plants, and thence in animals. He makes a plea for more research into the understanding of artificial and organic fertilizers, defending the use of both in farming, but pointing out that ignorance of the total effects of various fertilizers on different soils can be dangerous. A fertilizer may correct one soil deficiency, but excessive use may create another, and these disturbances are reflected in plant and animal metabolism. In upsetting the equilibrium of the mineral elements of the soil, he says, we upset the mineral elements in the blood.

*) Review prepared by R. Warwick Armstrong, Univ. of Illinois, Urbana, Illinois, U.S.A.

The effects of excess or deficiency of copper, zinc, magnesium and molybdenum in the soil receives considerable attention. In a series of chapters, Voisin gives evidence of the apparent connection between such deficiencies or excess in producing disorders in cattle, sheep and human beings, and he brings together a great deal of information, much of which is very recent. Perhaps most interesting of all is his case that copper deficiency in the blood is one of the causes of human cancer. From the results of many independent research studies he presents a series of facts that are thought-provoking to say the least. Copper is necessary for the synthesis of catalase, the cell's defense weapon against cancer, and it has been found that cancerous tumors are accompanied by a disorder of copper metabolism. Copper deficiency reduces the catalase content of the liver and it has also been shown that cancer cases have less catalase in the liver. These and other parallel facts, Voisin concludes, are too numerous to be coincidental, and he urges more research on disturbed copper metabolism as an apparent cause of cancer and the link between diet and the soil. Voisin emphasises that this is no doubt only one among several causes of cancer, but his case for copper deficiency is further strengthened by investigations in North Wales and Holland. These show a close correlation between the incidence of cancer and certain alluvial clay soils, all copper deficient. On calcareous soils with a high copper content the cancer incidence was constrastingly low. Not everyone will agree with the author's conclusions; indeed at times they seem altogether too simple. But they give much food for thought and in a direction that has long been neglected. In a vital and refreshing manner Voisin has re-stated man's basic connection with the soil and directed attention to broader concepts often lost sight of in this age of scientific specialization. The author states that this book is a preface to a more extensive work, *THE INFLUENCE OF THE SOIL ON THE METABOLISM OF THE LIVING CELL*, which will provide fuller information. But he chose to make available the evidence for his present conclusions so that those interested in this important subject of the soil and human nutrition might be encouraged to read further and form their own conclusions.

J. DUBIEF: LE CLIMAT DU SAHARA -

Mémoire (hors série) de l'Université d'Alger, Institut de Recherches Sahariennes (67 Boulevard du Télémy, Alger), Tome I, Alger 1959, with 190 illustrations, 121 tables, 109 maps, 312 pages.

Price 50 French Francs (N.F.) - 5 N.F. postage.

For many years Jean Dubief (Member of the Institut de Météorologie et de Physique du Globe de l'Algérie), who spent a considerable part of his life in the Sahara area, has worked on this difficult project of preparing a monograph on the weather and climate of the whole Sahara region, which affects considerably the living conditions of man, animals and plants in this part of the world. Since the first meteorological observations at Mourzouk in 1819 a considerable number of meteorological data have been collected by different scientists, which have been compiled by Dubief in a series of interesting tables and maps. However, as this area, as large as the whole of Europe, is covered by only 125 meteorological stations, which are not evenly distributed, it is evident that the information is still rather scarce as is clearly pointed out by Dubief. Despite these shortcomings in our knowledge this first up-to-date compilation gives a wealth of data on various meteorological conditions in the Sahara region which are of great importance to every bioclimatologist interested in the bioclimatological conditions of the northern part of Africa.

W. MERKELEIN. FORSCHUNGEN IN DER ZENTRALEN SAHARA (I Klimageomorphologie mit einem bodenkündlichen Beitrag von K.H. Sindowski) -

Georg Westermann Verlag, Braunschweig, 1959, with 84 illustrations, 20 maps, various coloured photographs, 181 pages.

Price 29.80 German Marks.

This interesting booklet summarizes the geographical observations made in the central parts of the Sahara (Southern part of Lybia) during the German Sahara Expedition 1954/55 organized by the "Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin". In the first 16 pages in a number of tables and graphs the various meteorological conditions of this region are reviewed, followed by a geological and geomorphological analysis of the various landscapes which were encountered (Hammada, Serir, Erg,

etc.). At the end of the book a number of soil analyses is given prepared by Sindowski of the Soil Institute at Hannover. Bioclimatologists interested in problems related to phytobioclimatology of the arid zones will find a considerable number of interesting data in this nicely printed booklet, which contains a long list of useful references.

H. TICHY: BEITRÄGE ZUR RHEUMATOLOGIE II -

Vebl Verlag Volk und Gesundheit, Berlin, 1960, with 26 illustrations, 102 pages.

Price 12.70 German Marks.

This booklet was prepared by Prof. Tichy, Director of the Rheumatological Institute at Dresden (Germany, D.D.R.), in close cooperation with K. Mierisch and W. Warmbt. Although most bioclimatologists working in the field of rheumatology agree that most likely a dysfunction of the thermoregulation system plays an important role in the causation and development of most rheumatic diseases, very little systematic experimental work has been carried out on this subject. The data collected so far by this team should be enlarged because of the complexity of the various types of rheumatic diseases. However, we must be grateful that finally a group of competent research workers is tackling this promising aspect of rheumatological research. In a large number of tables Tichy and Warmbt compiled the results of their thermoregulation studies both on healthy persons and rheumatics. In the last chapter Mierisch describes experiments on the physiological effect of sauna baths on body temperatures (recorded in the mouth) of healthy persons and rheumatics. Various curves were obtained which suggest that rheumatics and also normal persons can be classified into different thermal types. Physiologists, clinicians and bioclimatologists are highly recommended to study this stimulating research which should be continued for a number of years before the differences in the thermoregulation mechanism of various types of rheumatics can be established.

J. GROBER: WÄRMESTAUUNG UND SCHWÜLE KRANKHEITEN (Entstehung, Verlauf, Behandlung und Verhütung für Ärzte und Hygienetechniker) -

Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1960, with 2 illustrations, 200 pages.

This book is written by Prof. Grober, formerly Professor of Internal Medicine at the University of Jena (Germany, D.D.R.), a well-known authority on tropical diseases. The discomfort experienced by man and animals during meteorological conditions causing a sultry microclimate in his environment is generally known. However, a compact summary of the various sultry-diseases and their prevention does not exist in the German language. Grober has prepared a very handy booklet which is very useful not only for physicians working in the tropics or in industries where sultry conditions prevail, but also for architects and bioclimatologists who should be acquainted with this important aspect of human discomfort. After an introductory chapter on the concept and physiology of sultry conditions, the geographical distribution of areas with sultry micro- and macroclimates are reviewed. In a third chapter medical applications of artificially created sultry conditions (Hyperthermia, sauna baths, etc.) are discussed followed by chapters on prevention and treatment of sultry-diseases. This excellent summary of personal experiences of Grober and others in tropical sultry regions, written in a language also understandable for the non-medically trained bioclimatologist, will be a very useful guide for everybody who must work or live in the sultry zones of the earth.

J. GROBER, H. HORN AND F. OBERDOERSTER: GESUNDHEITSTASCHENBUCH FÜR DIE WARMEN LÄNDER (Tropen-ärztlicher Ratgeber für Reise und Beruf) -

Vebl Verlag Volk und Gesundheit, Berlin, 1960, with 30 illustrations, 1 coloured map, 330 pages.

This handy pocketbook is written primarily as a practical guide for travellers in tropical regions. The first 40 pages are devoted to bioclimatological problems of the tropics, acclimatisation, sultry conditions, etc. In the following chapters methods for selecting people for work in the tropics are given, including advices concerning living quarters, clothing, food, water-supply,

etc. A special chapter is devoted to organisms which are responsible for transmitting diseases and poisonous organisms (snakes, scorpions, etc.). The following 100 pages cover in a very compact form the most important tropical diseases, followed by various chapters on treatment of acute diseases (which are not only restricted to tropical regions), advices on tropical medical kits, tables for conversion of British and continental weights and measures, etc.

VERHANDLUNGEN DER 2e BIOKLIMATOLOGISCHEN KONFERENZ IN LIBLICE

(3 - 5 November 1948) veranstaltet durch die Session der biologischen und medizinischen Wissenschaften der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften -
Nakladatelství, Československé Akademie Věd, Praha, 1960, 407 pages.

Copies can be obtained from Ing. V. Krečmer, 34 Zborovská, Praha 16, Czechoslovakia, either against payment of \$ 4.50 or exchange of scientific publications in the field of Bioclimatology.

3 - 5 November 1958 a bioclimatological symposium was organized in the castle of Liblice by the Bioclimatological Commission of the Czechoslovakian Academy of Sciences under chairmanship of Prof. Dr. V. Novak, Secretary Ing. V. Krečmer. The book indicated above contains the various lectures which were given in the three separate sections of the symposium (medical, agricultural and forest bioclimatology) and during the combined sessions. During the symposium the lectures were given in Czechoslovak, English, German, French and Russian language. They are published in the original language with summaries in German. Bioclimatologists are recommended to order this publication which gives an excellent impression of the various bioclimatological activities in Czechoslovakia.

BIBLIOGRAFIA Z ZAKRESU METEOROLOGII ROLNICZEJ I LESNEJ (Agricultural Bibliography) -

Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, Poland, 1958, 124 pages.

This publication was prepared by Dr. L. Bartnicki (Chief of the Section of General Climatology of the Hydrological and Meteorological State Institute at Warsaw, Poland) under the guidance of the Director Prof. Dr. W. Okolowicz. It comprises the titles of publications in the field of agricultural and forest bioclimatology published in Poland during the period 1850-1957. The titles are given in Polish with translations in Russian and French (or English). The pages are classified according to various meteorological factors involved. This booklet can be ordered through the Director of the above mentioned Institute.

F. SAUBERER AND O. HÄRTEL: PFLANZE UND STRAHLUNG -

Akademische Verlagsgesellschaft Geest and Portig K.-G., Leipzig, 1959, with 82 illustrations, 99 tables, 268 pages.

Price 29.50 German Marks.

This outstanding book in the field of phytological bioclimatology is published as vol. 5 of the series "Probleme der Bioklimatologie", Chief Editors Prof. de Rudder (Frankfurt), Prof. Ruttner (Lunz am See), Prof. Steinhauser (Vienna). The book is written by Dr. Sauberer (until his recent unexpected death, Head of the Dept. of Bioclimatology of the "Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik" in Vienna, Austria) and Prof. O. Härtel, Director of the Institute of Plant Anatomy and Physiology at the University of Graz. This book needs hardly any introduction because both authors have a great international reputation as experts on sun radiation (Sauberer) and plant physiology (Härtel).

In the first 60 pages an excellent summary is given of the various components of the natural sun radiation, followed by a section on the heat balance in soil and atmosphere. In the following chapters problems related to radiation and plants, methods for recording, absorbing components in plants, photosynthesis, etc. are extensively discussed. This outstanding booklet should be present in every library of bioclimatologists even if his own research is not directly connected with botanical problems.

R. FURON: CAUSES DE LA RÉPARTITION DES ÊTRES VIVANTS (Paléogéographie, Biogéographie dynamique)-
Collection Évolution des Sciences, Masson et Cie., Editeurs, Paris 1958, with 15 illustrations, 166 pages.

Furon, Assistant Director of the "Muséum National d'Histoire Naturelle and Member of the "Académie des Sciences d'Outre-Mer" has written a stimulating booklet on the various causes of the geographical distribution of the present existing fauna on earth. This problem, which is of great interest to workers in the field of Medical Geography, Ethnological and Paleobioclimatology will enjoy the reading of this interesting summary of a problem which affects so deeply many of the philosophical concepts of mankind.

Section G : International Organizations (WMO, FAO,
WHO, etc.)

